Årg. 34: 3 Sept. 1951

ELEMENTA

Tidskrift för elementär matematik, fysik och kemi

REDAKTION OCH EXP.: Karlbergsv. 16IV STOCKHOLM

TREDJE HÄFTET

Sven Magnusson, Syntetisk division 145
Gunnar Billing, Bestämning av värmets mekaniska ekvivalent med fallande blyhagel 148
Torsten Wilner, Försök med gasjonisation och rymdladdningar 151
K.-G Hagstroem, Tabell över kvasiellipser 156
G. Starck, Kemiska försök med en ljusbåge 157
Ernst Knave och Erik Werhagen, Kraftlinjer och ekvipotentiallinjer i elektriska fält 165
Bror Gustaver, Några försök med tvättmedel 168
Bo Kjellberg, Svenska Matematikersamfundet 172
C. E. Blom, Från den nordiska kongressen för matematik-, fysik- och kemilärare i Åbo 7—10 aug. 1951 174
Bror Gustaver, Meddelande från Föreningen för matematisk-naturvetenskaplig undervisning 176
Bokanmälningar: Bourbaki, Éléments de mathématique; Bouligand, L'accès aux principes de la géométrie euclidienne; Corben-Stehle, Classical Mechanics; Hill, The Mathematical Theory of Plasticity; Schrödinger, Space-Time Structure; Halliday, Introductory Nuclear Physics; Viksjø, Energi og atomer; Kosmos, bd 28; Russell, Den mänskliga kunskapen; Born, Natural Philosophy of Cause and Chance; Lärarkurs i fysik och elektroteknik; Ingenjörshandboken, del 3 och 3a; Reppe, Chemie und Technik der Acetylen-Druck-Reaktionen; Rochow, An Introduction to the Chemistry of the Silicones; Bolin-Gustaver, Att laborera hemma, del II 179
Gradualavhandlingar (autoreferat): B. Weibull: Studies of Sulphur Derivates of Cyclohexane; S. Wideqvist, Some Aspects of the Cyano-Substituted Carboxylic Acids; H. Kristenson, Spectrophotometric Determinations of Contact at Total Eclipses of the Sun; E. Samén, Investigations on Trisulfonylmethanes and Methanetrisulfonates 193
Tidskrifter, innehållsöversikt 197, 201
Recensenter i detta häfte 201
Problemavdelning:
Matematiska problem (red. av S. Bågman) 198
Matematiska och fysikaliska uppgifter vid fyllnadsprövning efter studentexamen aug.—sept. 1951 202
Insänd litteratur 208
Annonsörer: Elektronikbolaget; R. Grave; Natur & Kultur. Norstedt & Söner (två annonssidor); Philips; Svenska Bokförlaget.

Observera omslagets andra sida

ELEMENTA

Årligen fyra häften (mars, juni, sept., dec.). Subskription enklast genom inbetalning å postgiro 527 55; pr år 10 kr., pr häfte 3 kr. Tidskriften sändes som utgivarkorsband.

Pärmar av grön klot à 2:50; varje pärm är avsedd för två årg.: 1—2, 3—4, osv.

Vid behov av *äldre årg.* vänd Eder direkt till red. med en förfrågan. Av årg. 1—12 äro flera ofullständiga. Priset är för årg. 13—30 kr. 8 pr årg. samt för årg. fr.o.m. 31 (1948) kr. 10. Inb. årg. enl. offert.

Red.-kommitté: professor G. Borelius, adjunkt S. Bågman, byrådirektör S. Comét, lektor G. Starck, professor J. Tandberg och lektor A. Wahlgren. Redaktör och utgivare: C. E. Blom. Red. o. exp. Karlbergsv. 16, Stockholm.

Särtryck ur ELEMENTA:

1. A. Nordhult, De viktigaste konstruktions- och driftsegenskaperna hos likströmsmaskinerna, kr. 1:—.
2. M. Sjöström, Vätskors och gasers strömning, kr. 1:—.
3. M. Sundqvist, Teorien för de moderna glasögonen, kr. 1:—.
4. J. Tandberg, Om vinkelns tredelning. Slut.
5. G. Ljunggren, Gasskyddets kemi kr. 0:80.
6. S. Comét, Matrisräkning, kr. 1:60
7. H. Henrikson, Om segelflygning och dess energikällor i atmosfären, kr. 2:40.
8. K.-B. Augustinsson, Vitaminernas kemi, kr. 1:40.
9. L. G. Sillén, Kemiska reaktionsformler, kr. 1:40.
10. L. G. Sillén, Kemistens hjärna - ett utrymmesproblem, kr. 1:40.
11. C.-E. Fröberg—G. Kjellberg—O. Boivie, Siffermaskiner och hålkortsmaskiner, kr. 3:—.

Problemhäften för åren 1943—49 à 80 öre, för 1950 à 1 kr. Innehåll: Student- o. realex.uppg. i matem. o. fysik med svar och anvisningar. I *porto* tillkommer 10 öre pr särtryck.

Problemhäfte 1951 utkommer i början av dec. à kr. 1:20 (+ 10 öre i porto)

Pärm till årg. 33—34 à 2:50 (+ 15 öre). Rekvireras genom inbet. å giro.

Försumma ej att komplettera Edra Elementa-årg. Några övertaliga serier omfattande årg. 22—29 (1939—1946) i häften, direkt från exp. à 48 kr. + porto.

Till salu

Handbuch der Physik von H. Geiger u. K. Scheel utgiven åren 1926—1929. Inb. i 24 förlagsband, tillsammans över 15 000 sid.

Die Physik in regelmässigen Berichten

utg. av C. Ramsauer, på uppdrag av Deutsche Gesellschaft f. techn. Physik. Årg. 1—8 (1933—1940), 4 häften per år.

Zeitschrift für Technische Physik, årg. 21 (1940) i 12 häften.

Upplysningar genom Elementas exp.

Bilaga: Elektronikbolaget

AGNE WAHLGREN

Algebra för gymnasiet

7. uppl. 1949 Inb. 5:50

Funktionsteori och analytisk geometri

6. uppl. 1949 Inb. 4:50

Funktionsteori och analytisk geometri
Allmänna kursen

3. uppl. 1949 Häft. 1:20

Apollonius' tre första böcker om kägelsnitten

Översatta till modernt matematiskt språk

Obs! Nedsatt pris 1:50

A.-B. SEELIG & C:o

''Vetenskapligt av hög klass''

Fil. dr lektor *E. Nordefeldt*

Bertil Englund

KEMI

för gymnasiet

»En fördel för undervisningens lugna bedrivande är att experimenten, som är grundläggande för kursen och synes utmärkt väl valda, ej beskrives i detalj, utan förf. hänvisar härvid till sin lärobok för realskolan . . . och tidskriften Elementa . . . En studiebok, som tvingar till reflexion och logisk tankeverksamhet, varvid klarläggande tabeller och grafiska uppställningar bidrar att befästa kunskaperna.»

Fil. dr *Einar Nordefeldt* i utlåtande till Statens läroboksnämnd.

Godkänd av läroboksnämnden

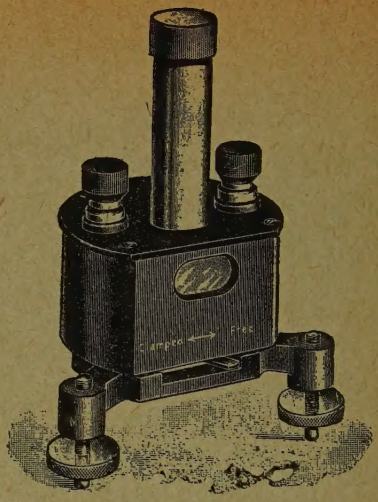
Illustr. inb. 9:50

En bok från NATUR och KULTUR är en god bok

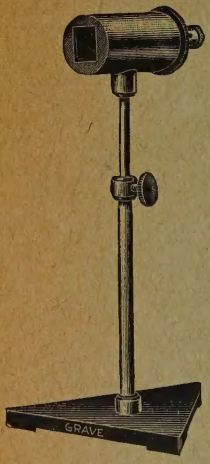
Utställning och Lager

av all slags
materiel för

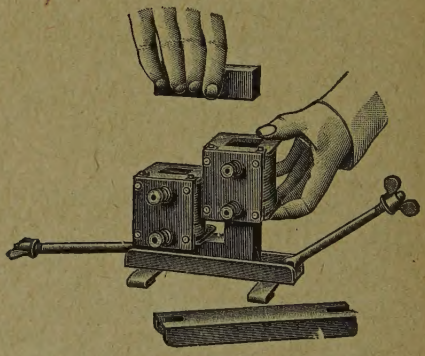
Fysikunder-visningen



Spegelgalvanometer med vridspolesystem



Termostapel
enl. Holjer Witt



Söndertagbar transformator

RUDOLPH GRAVE A/B
STOCKHOLM 3

Syntetisk division

Av läroverksadjunkt Sven Magnusson, Skara

Den syntetiska divisionen härrör från den engelske matematikern W. G. Horner (1786—1837). Ett specialfall av Horners division är den kända metoden att beräkna värdet av ett givet polynom för ett givet numeriskt värde på variabeln.

I det följande använder jag Horners division på sifferexempel för att undersöka tals delbarhet.

Vid syntetisk division skall divisorns första siffra vara 1. Kvotens första siffra blir då densamma som dividendens första siffra.

För primtalet 37 väljer jag divisorn $d=3\cdot 37=111$. Dividenden $N=57301$.

	5	7	3	0	1
−1		−5	−2	4	
−1			−5	−2	4
	5	2	−4	2	5

I kolumnen till vänster om den vertikala linjen skrivas divisorns siffror (utom den första, som alltid är 1) i ordning med ombytta tecken. Dividendens första siffra 5 nedflyttas under den horisontella linjen och blir kvotens första siffra. Denna multipliceras nu med multiplikatorerna −1 −1, vilket ger den lutande raden −5 −5, vars första term skall placeras under dividendens andra siffra 7. Den första kvotsiffran 5 anger nu, att N minskats med $5\cdot 111\cdot 10^2$. Summan i den andra kolumnen (till höger om den vertikala linjen) ger kvotens andra siffra 2. Denna multipliceras i sin tur med −1 −1, vilket ger den lutande raden −2 −2. Därmed har N minskats med $2\cdot 111\cdot 10$. Summan i den tredje kolumnen ger kvotens tredje siffra −4, vilken genom samma multiplikation som nyss ger den lutande raden 4 4; N har härmed slutligen minskats med $-4\cdot 111$. Resten (de understrukna siffrorna) blir $2\cdot 10+5=25$ och kvoten $5\cdot 10^2+2\cdot 10-4=516$. Alltså $N=111\cdot 516+25=37\cdot 1548+25$.

Man bör observera, att resten alltid kommer att innehålla en term mindre än divisorn. Antalet termer hos resten blir alltså lika med antalet multiplikatorer utanför den vertikala linjen.

Divisorer, som börja med 1, kunna erhållas för alla primtal. I divisorerna kan man lämpligen reducera de siffror, som äro större än 5. Primtalet 89 kan man t. ex. skriva 1 −1 −1, där minustecknen tillhöra siffrorna, som alltfort beteckna koefficienter för 10-digniteter.

I allmänhet öka kolumnsummorna och bli flersiffriga tal. Denna ökning kan undvikas, om man utför divisionen från höger. I varje kolumn skrives därvid endast en siffra, i det man både vid multiplikationen och divisionen skriver minnessiffror i framförstående kolumn.

Vid division från höger kan divisorn vara av formen $10a+1$ eller $10a-1$.

Divisorer av formen $10a+1$

$N=73^4=28398241$, $d=37\cdot 73=2701=3\ -3\ 0\ 1$.

		1						
1	2	1						
−2	−1	−1	1					
2	8	3	9	8	2	4	1	
								0
	9	1	5	2	3	0		3
−9	−1	−5	−2	−3				−3
−8	7	0	3	7	5	4	1	

En rad nollor markeras av 0 under dividendens näst sista siffra. Resten $(-8\ 7\ 0)\cdot 10^5=-73\cdot 10^6$ visar, att N är jämnt delbart med 73 men ej med 37; $N=2701\cdot 37541-73\cdot 10^6=73\ (37\cdot 37541-10^6)=$ $=73\cdot 389017$.

Divisorer av formen $10a-1$

En divisor av formen $10a-1$ svarar mot den negativa divisorn $-10a+1$. När divisorn skrives under formen $10a-1$, skall man *ej* ändra tecken, när divisorns siffror uppskrivas utanför den vertikala linjen; men räkningen blir då en *addition*.

$N=19^8=16983563041$, $d=3\cdot 17\cdot 19=969=1\ 0\ -3\ -1$

			−1			1				
1	6	9	8	3	5	6	3	0	4	1
		−9	−3	−5	3	−9	9	−3	−3	
										−3
										0
3	1	5	−1	3	−3	1	1			1
4	7	5	3	1	5	−1	3	−3	1	1

En rad nollor, svarande mot multiplikatorn 0, har ej utskrivits. N har här *ökats* med de multipler av 969, som anges av sista radens ej understrukna siffror. Summan $S=475\cdot10^8=25\cdot19\cdot10^8$ visar, att N är jämnt delbart med 19 men ej med 3 eller 17. Av $S=N+969\cdot31492711$ fås $N=19\cdot893871739$.

För varje primtal utom 2 och 5 kan man genom att multiplicera med en lämplig faktor (högst=9) bilda divisorer, som sluta på 1 och 9. Man väljer därvid den divisor, som medför den snabbaste uträkningen.

Primtalen under 100 kunna kombineras på många olika sätt, utan att divisorerna bli alltför stora. Följande sammanställning innehåller 12 divisorer.

$7\cdot11\cdot13=1001=1$	0	0	1	$43\cdot47=2021=2$	0	2	1
$3\cdot17\cdot19=969=1$	0	−3	−1	$53\cdot83=4399=4$	4	0	−1
$3\cdot23\cdot29=2001=2$	0	0	1	$59=6$	−1		
$31\cdot71=2201=2$	2	0	1	$67\cdot97=6499=6$	5	0	−1
$37\cdot73=2701=3$	−3	0	1	$79=8$	−1		
$41\cdot61=2501=2$	5	0	1	$89=9$	−1	=1 −1	−1

De tre första divisorerna äro tillräckliga för primtalen under 30.

Horners division kan användas för att utveckla ett allmänt bråk i periodiskt decimalbråk. Det givna bråkets nämnare får då ej innehålla faktorerna 2 eller 5.

Om divisionen utföres från höger med en nämnare, som slutar på 9, erhåller man periodens siffror direkt.

Exempel. 1/133=3/399. Då 399=400−1, utföres divisionen med 100 som talsystemets bas; täljaren skall då skrivas 03.

3		3	2	3	1				03	
00	00	72	16	76	68	92	48	12		4
03	00	75	18	79	69	92	48	12	03	

Vid fortsatt räkning upprepas sifferföljden, och man får 1/133=0,007518796992481203... med 18 siffror i perioden.

Med nämnaren $399=3\cdot7\cdot19$ kan man även erhålla utvecklingen av de övriga bråk, vilkas nämnare ingå som faktorer i 399.

Vid dessa räkningar lönar det sig att söka efter en nämnare, som framför niorna endast har *en* siffra. En sådan nämnare bildas genom att till den givna addera lämpliga multipler av densamma.

Bestämning av värmets mekaniska ekvivalent med fallande blyhagel

Av lektor Gunnar Billing, Stockholm

Den metod för bestämning av den mekaniska värmeekvivalenten — fallförsök med blyhagel i en påse — som beskrivits av Lew Larsson i Elementa 19 (1936), s. 256, har två viktiga förtjänster (jfr också R. Lundblad, samma årgång, s. 29). Dels få eleverna en klar uppfattning om temperaturstegringens beroende av värmeutbytet med omgivningen, dels äro försöken oberoende av begynnelsetemperaturen. För elever i realskolans avslutningsklass eller i L II^4, som icke läst funktionslära, torde det dock vara svårt att förstå den matematiska behandlingen av materialet i dessa uppsatser.

Vid Högre allm. lärov. för flickor på Norrmalm i Stockholm har jag i några år såväl i L II^4 som i 5^5 praktiserat en modifierad form av den av Larsson beskrivna metoden. Modifikationerna röra huvudsakligen behandlingen av siffermaterialet, vilken härigenom visat sig vara tämligen lättillgänglig för samtliga elever.

Haglen (och även termometrarna) kylas genom att sättas i ett öppet fönster 1 timme före laborationen. Vid laborationens början sättes termometern i påsen och får stå 4 min, innan begynnelsetemperaturen, t_0, avläses och termometern uttages; 4 min få därefter förflyta, och först därefter får påsen falla 50 gånger från bordshöjd, vilket tar ca 2 min. Så sättes termometern åter i påsen, och sluttemperaturen, t_1, avläses efter 4 min. Värdet t_1 är samtidigt=t_0 för nästa försök, varför man åter väntar 4 min innan detta igångsättes. Det berättigade i dessa väntetider skall jag försöka motivera nedan. Fyra försök göras, och värdena införas i en tabell (se sid. 150) med kolumner för t_0, t, t_1 och t_1-t_0, samt en för $\frac{1}{2}(t_0+t_1)$, haglens medeltemperatur i varje försök. Ett diagram uppritas (se sid. 150), som åskådliggör, hur t_1-t_0 varierar med $\frac{1}{2}(t_0+t_1)$. Eleverna bruka själva kunna förklara, varför temperaturstegringen blir stor, när medeltemperaturen är låg och omvänt, och bruka även kunna ange, att det riktigaste värdet på temperaturstegringen bör erhållas, då medeltemperaturen är= rumstemperaturen. Under försökets gång avläses rumstemperaturen med jämna mellanrum.

Den grundtanke, som ligger bakom ovanstående anordning av försöken, är att då temperaturstegringen är en i det närmaste linjär funktion av haglens medeltemperatur under försöket, det

med hjälp av ett diagram bör vara möjligt att avläsa den »ideala» temperaturstegringen under ett tänkt »idealt» försök, under vilket haglens medeltemperatur är lika med rumstemperaturen, och då således sammanlagda värmeutbytet med omgivningen bör vara i det närmaste=0. Det är då också betydelselöst, om under försöken sådana systematiska fel göras, som skulle spela en obetydlig roll vid det ideala försöket. Ett sådant systematiskt fel är givetvis just värmeutbytet med omgivningen.

En betydande felkälla är att termometern så långsamt antar omgivningens temperatur, speciellt blyhaglens. För att undersöka detta har jag gjort två försök.

Om påsen med hagel hade rumstemperatur, 19,7°, tog det för en till 16,8° avkyld termometer icke mindre än $10\frac{1}{2}$ min för att uppnå haglens temperatur. Efter 9 min visar termometern 19,6°; en stegring från 19,1° till 19,7° tog 4 min.

Kyldes påsen med isittande termometer till 16,3° och insattes i rummet (19,7°), visade termometern oförändrat 16,3° under $3\frac{1}{2}$ min. Temperaturen steg därefter sakta med ca $\frac{2}{3}$ grad/min. Detta torde väl bero på att omgivningens temperatur mycket sent inverkar på de innerst belägna blyhaglen, men tidigare på de yttre. Detta är dock också ett systematiskt fel, som bör ha mycket ringa inverkan på det »ideala» försöket.

Av dessa försök framgår, att man måste vänta ganska länge, innan termometern antar haglens temperatur och även att det systematiska fel man härvid begår spelar mycket liten roll. Eftersom termometerns temperatur i ett »idealt» försök ej är alltför olika haglens, kan 4 min räcka någorlunda. För att det första försöket icke skall vara missgynnat, bör även termometern vara avkyld från början.

Att vänta 4 min, sedan haglens temperatur uppmätts, innan fallförsöken sättas i gång, kan förefalla onödigt och egendomligt. Till grund härför ligger följande resonemang. Anta, att t_0 är den avlästa hageltemperaturen vid ett försök, och att den därefter under de fyra vänteminuterna ändras med $\triangle t_0$. Vid försökets slut är temperaturen t_1 och då temperaturen avläses fyra min senare $t_1+\triangle t_1$. Den verkliga temperaturstegringen under försöket är då $t_1-(t_0+\triangle t_0)=t_1-t_0-\triangle t_0$, medan den, som beräknats ur avläsningarna är $t_1+\triangle t_1-t_0$. Är det nu ett »idealt» försök och $\triangle t_0$ och $\triangle t_1$ små storheter, är $\frac{1}{2}(t_0+t_1)$ approximativt=rumstemperaturen och $\triangle t_1$ mycket nära$=-\triangle t_0$. Alltså $t_1-t_0-\triangle t_0$ mycket nära$=t_1+\triangle t_1-t_0$. Detta att vänta 4 min efter temperaturavläsningen synes dock ge endast obetydligt bättre resultat än om man

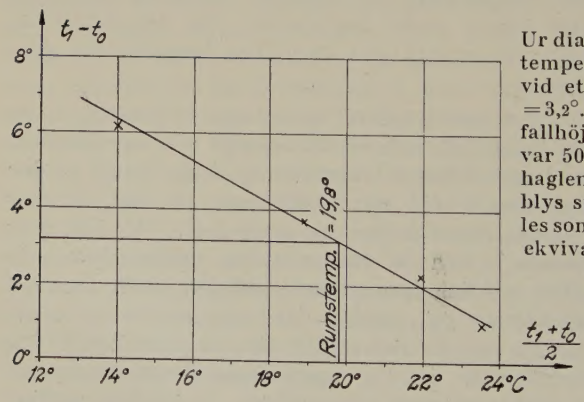
utesluter det, vilket man därför av pedagogiska skäl kan göra. Vid egna försök har jag med den extra väntetiden regelbundet fått värden mellan 450 och 460, utan denna värden mellan 460 och 480.

Av dessa värden synes framgå, att åtminstone något allvarligt systematiskt fel kvarstår, t. ex. att även en del av påsen uppvärmes. Våra påsar äro av läder och ha stort spec. värme (0,36). En överslagsräkning gav till resultat, att om hänsyn tages till uppvärmningen av påsens botten, bör det erhållna värdet minskas med ca 5 %.

Bifogade tabell och diagram äro hämtade ur en av årets redogörelser i klass 5[5]. Egendomligt nog tyckas eleverna få bättre värden än läraren. De olika lagens värden voro 450, 430, 400, 430, 390, 430, 440, 390, 380, 400, medeltal 410. Detta kan enligt ett påpekande av adjunkt Nils Larsson bero på att eleverna tillföra påsarna värme genom att vid fallförsöken gripa om dem med handen.[1]

t_0	t_1	$t_1 - t_0$	$\frac{t_1 + t_0}{2}$
10,9°	17,0°	6,1°	14.0°
17.0°	20,7°	3,7°	18,9°
20,7°	23,0°	2,3°	21,9°
23,0°	24,0°	1,0°	23,5°

Rumstemperatur = 19,8°.



Ur diagrammet erhålles temperaturstegringen vid ett »idealt» försök = 3,2°. Sammanlagda fallhöjden i varje försök var $50 \cdot 0{,}9$ m. Om p är haglens vikt och 0,031 blys spec. värme, erhålles som värde på värmeekvivalenten $50 \cdot 0{,}9 \cdot p : 0{,}031 \cdot 3{,}2 \cdot p = 450$ kpm/kcal.

[1] Ett tillägg beträffande diagrammet återfinnes på sid. 164.

Försök med gasjonisation och rymdladdningar

Av civilingenjör Torsten Wilner, Stockholm

I en föregående uppsats[1] behandlas några av de grundläggande lagarna för laddade partiklars rörelse i elektriska fält. Förhållandena te sig i många avseenden helt olika, om rörelsen sker i vakuum eller exempelvis i luft av atmosfärstryck, men många elektriska grundförhållanden äro desamma i båda fallen. Många utomordentligt viktiga praktiska tillämpningar hänföra sig till vakuum, såsom exempelvis elektronrör, katodstrålerör, likriktarerör, accelerationsrör och andra urladdningsrör. Här utspelas emellertid de avgörande förloppen inom slutna rum och ofta på ett svåröverskådligt sätt mellan starkt hopträngda elektrodsystem. Det kan kanske därför vara av intresse att se, huru några företeelser av stor betydelse i detta sammanhang även kunna visas helt öppet vid atmosfärstryck och under lätt varierbara betingelser.

Vid förbränningsförloppet inom en gslåga bildas gasjoner, huvudsakligen positivt eller negativt laddade molekyler, vilka ge lågan en viss elektrisk ledningsförmåga. Om ett par elektroder med pålagd spänning införas i lågan, så vandra i det elektriska fältet positiva joner mot den negativa elektroden och negativa joner i motsatt riktning. Detta slags ledningsförmåga, som — liksom hos vätskeformiga elektrolyter — förmedlas av båda jonslagen, finnes i stort sett endast inom själva lågan. Därutanför förloras jonerna i vanliga fall snabbt genom *rekombination,* vilket innebär, att positiva och negativa laddningar åter sammanslutas och upphäva varandras verkan.

Förhållandena bli annorlunda, om försöket ordnas på det sätt, som visas i fig. 1 a. En vanlig bunsenbrännare för gas (1), placerad på ett isolerande underlag (2), står i ledande förbindelse med en elektrod (3). Brännaren anslutes till en spänningskälla, lämnande positiv eller negativ spänning på omkring 200–300 volt (ett par större anodbatterier, ett nätanslutet radioanodspänningsaggregat e. d.). Om lågan nu är tänd, fungerar brännaresystemet som ett slags emitterande elektrod med förmåga att utsända joner med det

[1] T. Wilner: Demonstration av laddade partiklars rörelse i elektriska fält. Elementa 34 (1951) : 1.

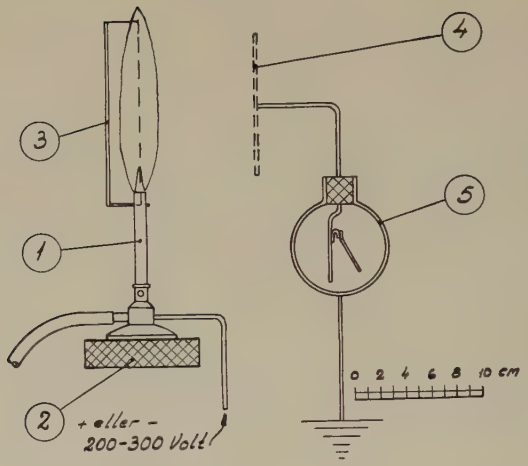


Fig. 1 a.

laddningstecken, som brännaren själv har. På något avstånd placeras en fångelektrod (4), ansluten till jord via ett mätinstrument (5), som här enklast utgöres av ett känsligt elektroskop. Den av elektroden (4) mottagna jonströmmen ger sig tillkänna genom en mer eller mindre snabb uppladdning av elektroskopet, vilket sålunda måste urladdas före varje observation. Liksom vid elektronströmmen i ett radiorör eller vid jonströmmen i en masspektrograf är det här fråga om en *unipolärt* laddad partikelström, dvs. alla partiklarna ha samma laddningstecken. Till skillnad från de nämnda apparaterna, som arbeta med vakuum, är i vårt fall rörelsen mycket starkt bromsad genom friktion mot luften. Detta medför bl. a. att endast mycket låga strömstyrkor kunna uppnås. Jonernas vandringshastighet är proportionell mot fältstyrkan. Om denna är exempelvis 1 volt per cm, så röra sig de av lågan avgivna jonerna i stort sett omkring 1 cm per sekund eller något däröver. Jonströmmens styrka ökar med stigande spänning. Vid många gasjonisationsförlopp gäller detta dock endast till en viss bestämd gräns, där alla bildade joner deltaga i elektricitetstransporten och där strömstyrkan ej vidare ökar vid fortsatt måttlig spänningsstegring. *Mättningsström* är då uppnådd.

I gaslågan är emellertid jontillgången så god, att strömstyrkan vid det nu beskrivna försöket helt bestämmes av andra förhållanden. De vandrande jonerna, som äro spridda i rummet mellan lågan och elektroden (4), bilda en *rymdladdning*, vilken har samma

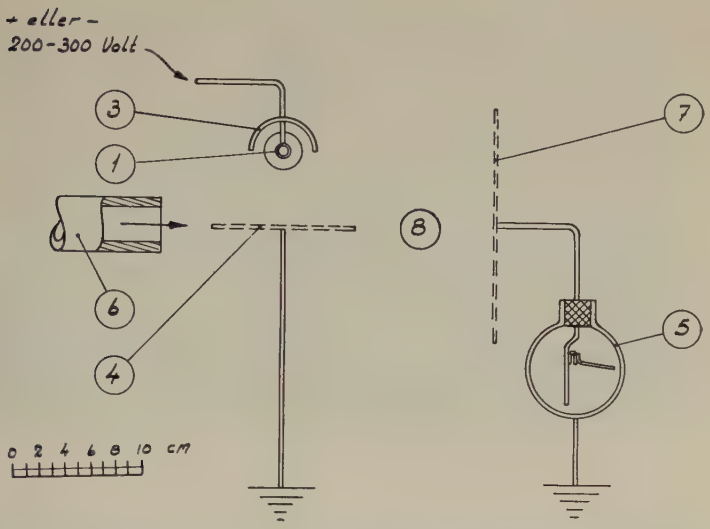


Fig. 1 b. Detaljerna äro ritade i angiven skala, däremot ej området 8, vars utsträckning i horisontell led är ca 60 cm.

laddningstecken som brännaren. Denna rymdladdning nedsätter genom sin avskärmande verkan fältstyrkan invid lågan, varigenom, utvandringen av joner hämmas. Jonströmmen kan liknas vid ett uppdämt vattenflöde, där ett jämnt fortvarighetstillstånd inträtt. Fältstyrkan invid lågan är så ringa, att trots den stora jontätheten utvandringen ej är större än vad som motsvarar den friktionshämmade vidare bortvandringen. Strömmen har här karaktären av ett brett och långsamt rinnande vattenflöde med låg fallhöjd. Längre fram ökar fallhöjden, flödet blir snabbare och tunnas samtidigt därmed ut. Den under varje sekund framströmmande mängden är längs hela loppet densamma. Den uppdämda rymdladdningen är i det närmaste proportionell mot den pålagda spänningen. Jonströmmens styrka är proportionell mot vandringshastigheten och mot jontätheten i strömningens tvärsnitt, vilken senare i sin tur är proportionell mot rymdladdningen. Om nu båda dessa bestämmande storheter äro proportionella mot den pålagda spänningen, så är strömstyrkan proportionell mot dennas kvadrat, en regel, som ganska allmänt gäller vid detta slags urladdningsförlopp i gaser.

En liknande strömstyrkebegränsande roll spelar rymdladdningen i ett elektronrör, ehuru här friktionsmotståndet saknas och

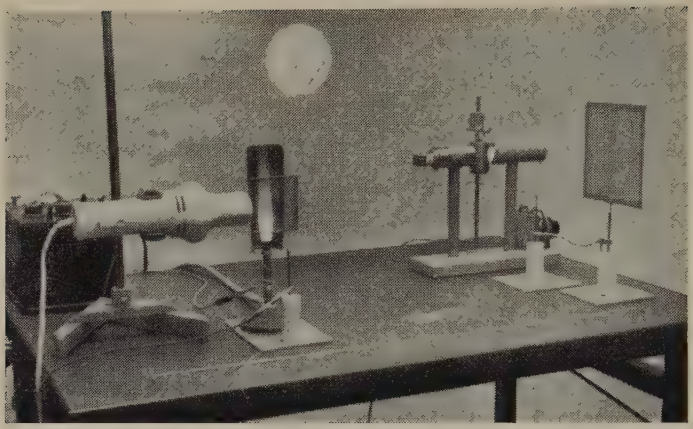


Fig. 2.

partiklarna röra sig med acceleration i det elektriska fältet. Uppdämningen sammanhänger här med partiklarnas mekaniska trögh et. Stora hastigheter uppnås och därmed också avsevärda strömstyrkor. Ett uttryck för strömstyrkan, som med tillämpande av de mekaniska rörelselagarna härledes för spänningar under mättningsgränsen, visar, att strömstyrkevärdet är proportionellt mot spänningsvärdet upphöjt till 3/2, ett samband, som även experimentellt bekräftats.

Försöket kan utvecklas vidare enligt fig. 1 b. Den spänningsförande brännaren (1) ses här uppifrån, ritad på ett något förenklat sätt. Den böjda elektroden (3) omsluter lågan delvis, och elektroden (4) är direkt ansluten till jord. En blåsanordning (6), exempelvis en elektrisk hårtorkare, driver en ström av luft utmed ytan av elektroden (4) och vidare bort mot elektroden (7), som står i förbindelse med elektroskopet (5). Om allt är riktigt inställt, störes lågan ej av luftdraget. Då luftströmmen passerar elektroden (4), blir den starkt jonhaltig, och den bildar i fortsättningen en långsträckt rymdladdning inom området (8), en modell av ett åskmoln, om man vill uttrycka det så. Jonerna ge tillsammans upphov till ett elektriskt fält, som sträcker sig genom hela rymdladdningen och dess omgivning. Fältet medför en (positiv eller negativ) potentialökning i riktning mot elektroden (7) och denna laddas upp till en betydligt högre spänning än den som tillföres gaslågan, vilket elektroskopets utslag visar. Laddningarna föras genom det av luftströmmen uträttade mekaniska arbetet från elektroden (4), där

potentialen är nära 0, till den högre potential, som bygges upp av rymdladdningen. Försöket belyser sålunda ganska påtagligt de resonemang, på vilka potentialbegreppet grundas.

Om gaslågan släckes eller luftströmmen avbrytes, försvinner rymdladdningen, och detta medför en allmän potentialsänkning inom området (8). Härvid sjunker elektroskopets utslag något, men om isolationen är fullgod, behåller systemet alltjämt den laddning det upptagit från joner, som urladdats vid direkt kontakt med elektroden (7). Tändes nu åter gaslågan, resp. sättes luftströmmen i gång, stiger utslaget åter. En sådan potentialförändring, som rymdladdningen framkallar inom området (8), inträffar även om någon annan laddning med samma tecken införes där. Ett försök, som visar detta, kan göras med ett stycke cellon, som laddats genom gnidning. Rent cellon ger oftast negativ laddning, men om det talkats något, brukar det ge motsatt tecken.

Göres brännaren (1) spänningslös medan försöket pågår, sjunker elektroskopets utslag ned mot nollvärdet. Luftströmmen medför i detta fall joner av båda laddningstecknen, vilka alltid i någon ringa mängd förekomma i lågans omgivning, och elektroden (7) drager till sig joner med tecken motsatt dess eget, varigenom den urladdas.

Fig. 2 visar hur försöket kan ställas upp. Den elektrod, som anbringas å brännaren, göres av metallbleck, medan de övriga två lämpligen göres av metalltrådsnät, spänt över ståltrådsramar. De isolerande hållare, som bära elektroderna, kunna svarvas av något av de moderna högisolerande materialen, exempelvis polystyren, eller såsom i det här visade fallet, gjutas av svavel. Som gjutform har ett metallrör använts. I mitten ingjutas klenare metallrör, i vilka de ståltrådar, som bära elektroderna, föras in. Trådarna böjas något, så att de sitta stadigt genom någon fjädring i hållarna. Isolatorerna limmas fast på bottenplattor av masonit. En av dessa plattor är på ovansidan klädd med cellon, vilket bildar isolerande underlag för gasbrännaren. Elektroskopet är hopbyggt med en enkel anordning, som via en liten spegel projicerar en bild av guldbladet på försöksrummets vägg.[1] Om försöket skall lyckas väl, måste störande fält undvikas. Detaljer, som icke äro avsedda att föra spänning, böra därför väl förbindas med jord. Spänningsaggregatets ena pol anslutes till gasbrännaren och den andra till jord. Försöket kan utföras med positiva eller negativa joner, beroende på i vilken riktning aggregatet inkopplas.

Samtliga beskrivna försök kunna utföras utan att anordningen rubbas. Brännarens spänning kan direkt visas, om den främst å

[1] Se T. Wilner: Kärnfysik som hobby. Atomåldern, populära föreläsningar, utgivna av Svenska Fysikersamfundet 1949.

bilden synliga långa ståltråden lägges så, att den vilar på elektroderna (3) och (7) (Fig. 1 b). Vid demonstration av jonströmmen till elektroden (4) brytes jordförbindelsen och ståltråden lägges så, att den förbinder denna elektrod med elektroden (7). I övrigt kunna försöksbetingelserna lätt förändras på varje önskat sätt. Jonströmmen kan avskärmas eller avlänkas medelst jordförbundna eller spänningsförande elektroder osv. Anordningen erbjuder genom sin lätthanterlighet goda möjligheter att belysa åtskilliga icke så lättöverskådliga företeelser, vilka spela en mycket stor roll inom den moderna naturvetenskapen och tekniken.

Tabell över kvasiellipser

Av fil. dr K.-G. Hagstroem, Stockholm

Tabellen utgör ett tillägg till min uppsats »Om kvasiellipsen» i Elementas junih. 1951, s. 87. Angående bokstävernas betydelse hänvisas till nämnda uppsats.

Axelförhållande $t=\frac{b}{a}$	Viktfaktor för b^2/a q	Mindre radien med halva storaxeln som enhet $\frac{\alpha}{a}=t\cdot\operatorname{tg}\varphi$	Större radien med halva storaxeln som enhet $\frac{\beta}{a}=t:\frac{\alpha}{a}$	Excentricitet $e=\sqrt{1-t^2}$
0	1	0	∞	1
0,05	0,9564	0,0046	10,933	0,9987
0,10	0,9221	0,0170	5,880	0,9950
0,15	0,8942	0,0360	4,168	0,9887
0,20	0,8708	0,0607	3,297	0,9798
0,25	0,8508	0,0905	2,763	0,9682
0,30	0,8333	0,1250	2,400	0,9539
0,35	0,8180	0,1639	2,135	0,9367
0,40	0,8042	0,2070	1,933	0,9165
0,45	0,7919	0,2540	1,772	0,8930
0,50	0,7808	0,3048	1,640	0,8660
0,55	0,7706	0,3593	1,531	0,8352
0,60	0,7613	0,4173	1,438	0,8000
0,65	0,7527	0,4788	1,358	0,7599
0,70	0,7448	0,5436	1,288	0,7141
0,75	0,7306	0,6130	1,223	0,6614
0,80	0,7305	0,6831	1,171	0,6000
0,85	0,7241	0,7577	1,122	0,5268
0,90	0,7181	0,8354	1,077	0,4359
0,95	0,7124	0,9162	1,037	0,3122
1,00	0,7071	1	1	0

Kemiska försök med en ljusbåge

Av lektor G. Starck, Stockholm

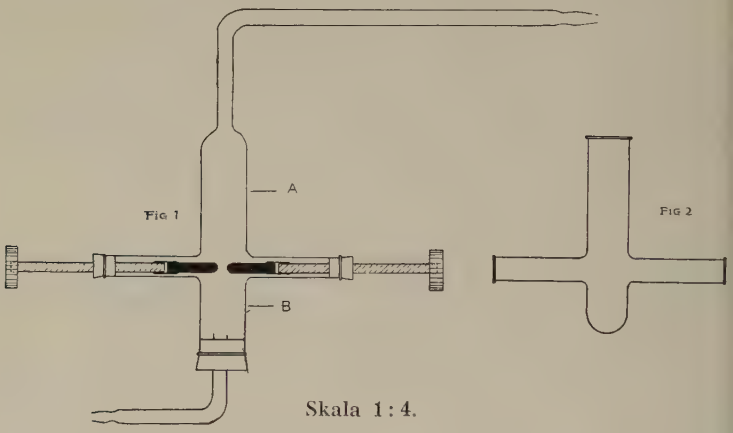
Uppslaget till de försök, som jag här skall redogöra för, var en önskan att med enklare medel eftergöra den framställning av fosfor, som H. Rheinboldt beskriver i sin utmärkta handledning Chemische Unterrichtsversuche. Sedan en apparat blivit gjord och visat sig ge gott resultat, låg det nära till hands att använda den även för andra synteser, som — några av dem åtminstone — mera sällan utföras under skollektioner eller -laborationer.

Enligt Rheinboldt framställer man fosfor genom att kopiera teknikens metod i starkt förminskad skala. Blandningen av benaska, kvartspulver och kol upphettas i en miniatyrljusbågsugn, insatt i en stor glasballong, cirka 2 liter, som genomströmmas av vätgas. Ugnen är en grafitdegel, samtidigt den ena elektroden, medan den andra är en vertikal och till degeln axial kolstav. Min strävan var nu att utföra försöket i en hemmagjord, ännu mindre apparat. Då måste grafitdegeln slopas och ljusbågen alstras mellan två kolstavar. Efter några försök, som ej behöva omtalas, konstruerades en ljusbågsugn av det utseende som fig. 1 visar.

Apparaten är gjord av pyrexglas, och det är anmärkningsvärt hur oömt detta glas är även mot upphettningen från en ljusbåge på 10—12 mm avstånd från rörets vägg. Man skulle vara böjd att tro, att en fast beskickning skulle minska risken för glasets överhettning och apparatens förstöring; i verkligheten torde det förhålla sig tvärtom. Beskickningen leder värmet till glasväggen, som dels blir mycket het, dels ojämnt uppvärmd, medan en fritt brinnande ljusbåge ger en jämn och på grund av ringa absorption jämförelsevis ofarlig upphettning. Alla försök, som beskrivas här nedan, även de med beskickning av fast material, ha utförts utan att apparaterna skadats på minsta sätt. Endast en serie av försök ledde av någon anledning lika ofelbart till att glaset sprack, nämligen rostning av sulfidiska malmer. Dessa försök ha därför här uteslutits. De kräva för övrigt inte ljusbågstemperatur för att lyckas.

Till pyrexglasets förtjänster hör i förbigående sagt, att en spricka kan repareras, dvs. smältas igen, även om den sitter på ett ömtåligt ställe. Det lär sällan lyckas med sodaglas. En olägen-

het är glasets höga smältpunkt, som gör amatörarbete vanskligt och tidsödande. Yrkesmännen blåsa med syrgas i stället för luft. Häri låg en uppfordran att — som ett experiment — tillverka ett par exemplar av apparaterna av lättsmält glas, och förvånande nog visade det sig, att man kunde bränna en ljusbåge i ett 20 mm lättsmält glasrör utan att glaset vare sig sprack eller smälte ned.



Skala 1 : 4.

Gasen inledes underifrån. Avledningsröret kan förlängas med en glasrörsspets, om man använder eller om det bildas en brännbar gas, som man vill antända. Det kan i annat fall kopplas till en tvättflaska, om man önskar identifiera gasen medelst någon reagenslösning.

En kolelektrod är gjord av 5 mm mässingsstav, 80 mm lång; i den ena änden är fastskruvad en ratt av plast (inköpes t. ex. i en affär för radiotillbehör), i den andra är påträngd ett kort mässingsrör, som utgör hållare för en 5 mm kolstav. Mässingsstaven är insatt i en kork och skjutes fram eller drages tillbaka under vridning. På ett eller annat sätt kan elektroden förbindas med elnätet, dock så, att man lätt kan byta kork. Lampkol torde vara att föredraga framför grafitstavar (båda äro prövade). Grafit är starkt värmeledande, så att hela apparaten blir mycket het, särskilt mässingsstavarna, som i sin tur bränna korkarna. Vidare reagerar grafit trögare än kolet i lampkol, som å andra sidan har den olägenheten att inte utgöra 100 %-igt kol. Flyktiga föroreningar torde dock vara avlägsnade efter några minuters användning.

I vissa fall är det onödigt att leda en gas genom ugnen. För sådana reaktioner konstruerades apparaten enligt fig. 2. Då det

ofta bildas en gas, bör röret tillslutas av en kork med ett till en spets utdraget glasrör (om det bildas en brännbar gas, t. ex. koloxid) eller med ett knäböjt avledningsrör till en tvättflaska eller dylikt. För att spara beskickning bör man fylla den understa delen av röret upp till 10 mm under ljusbågen med en tätt packad asbestpropp.

Försöken 1—9 äro utförda i gasström i apparaten fig. 1 och av dem 1—3 med beskickning i fast form. I dessa fall fylles apparaten i följande ordning.

1. Elektroderna tagas ut, och en lucker asbetspropp anbringas ungefär vid A. Den skall tjänstgöra som dammfilter, och det kan vara lämpligt att alltid använda sig därav, även då ingen beskickning behöves.

2. Elektroderna insättas och skjutas fram, tills de beröra varandra i rörets mitt.

3. Apparaten hålles med mynningen uppåt och laddas med en lämplig substansmängd, som kommer att omge ljusbågen.

4. En lucker asbestpropp placeras vid B för att bilda ugnens botten; kork med tilledningsrör isättes, apparaten vändes rätt och fästes i stativ.

5. Tilledningsröret förenas med gaskällan (vätgasapparat, koldioxid, svaveldioxid, gasometer med luft).

6. När luften utdrivits, anlägger man spänning och tänder ljusbågen genom att draga isär elektroderna.

Försöken behöva ej pågå mer än 5 minuter; en tid av 2—3 minuter brukar vara tillräcklig för att resultatet skall vara uppnått.

1. Framställning av fosfor

Beskickning: trikalciumortofosfat, kvartssand och träkolpulver i proportionerna 331 : 180 : 60. Avledningsröret avslutas med ett till en spets utdraget pyrexglasrör. Torr vätgas inledes och tändes vid spetsen. Rummet förmörkas. Då ljusbågen tändes, blir vätgaslågan lysande, dels grönkantad av fosfor, dels visar den kalciumfärg. Den blir också mycket större på grund av koloxidbildningen. Denna kan bli så kraftig, att vätgasströmmen bromsas upp. Efter 2—3 minuter släckes bågen och apparaten får svalna något i svag vätgasström. Därpå borttages korken och i den mån nu luft inträngер får man i alla delar av apparaten se typiska flämtande och vandrande fosforljus. Man bör nu sätta i korken igen och med munnen blåsa in luft i röret. Man kan då få se en decimeterlång fosforlåga brinna ur spetsen, stundom fritt i luften utanför spetsen. Ännu vackrare äro de gnistor som man får se tändas och slockna i röret ovanför asbestproppen vid A och som se ut som radioaktiva

scintillationer i kolossalt förstorad skala. Ett av de vackraste skolförsök jag känner.

2. Framställning av generatorgas

Apparaten beskickas med aktivt kol, som genom sin kornform är lämpligare att använda än de andra, vanligen mycket finkorniga kolsorterna. Men kolet bör vara urglödgat, emedan man eljest får torrdestillationsprodukter, som störa försöket.

Då luft ledes genom röret och ljusbågen tändes, får man en gas, som brinner med mycket svagt lysande, blå låga = koloxid. Vid förbränning av kol med luft i glasrör utan att förbränningen understödes av en ljusbåge lyckas det enligt min tidigare erfarenhet ej att erhålla brännbar gengas.

3. Framställning av kalciumcyanamid

Kalkkväve framställes av kalciumkarbid och kvävgas vid hög temperatur. Det går emellertid mycket bra även med luft. Den relativt ringa syremängden i luft förbrukas sannolikt hastigt till förbränning av kolelektroderna eller en del av det vid reaktionen bildade kolet, lämnande fältet fritt för kväve att bilda cyanamid, möjligen enligt formeln

$$4\,CaC_2 + \underbrace{4\,N_2 + O_2}_{\text{luft}} \rightarrow 4\,CaCN_2 + 2\,CO + 2\,C.$$

Reaktionsformeln för bildningen av kalkkväve är

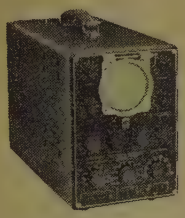
$$CaC_2 + N_2 \rightarrow CaCN_2 + C,\ \Delta H = -72\ \text{kcal}.$$

I luft skulle tillkomma förbränningsvärmet för en del kol, per mol CaC_2 och $\frac{1}{2}$ mol CO 13 kcal, vilket ger en entalpi per mol $CaCN_2$ av $\Delta H = -85$ kcal. Det borde således vara gynnsammare att använda luft än kvävgas, så mycket mer om en del av kolet fås i form av en bränslegas. Förmodligen ha teknikerna uppmärksammat saken och funnit att det av något skäl är gynnsammare med kvävgas.

Beskickningen utgjordes av grovt pulveriserad kalciumkarbid, som upphettades i torr luftström. Eftersom reaktionen mellan kväve och kalciumkarbid är starkt exotermisk och mellan luft och karbid ännu mera så, behöver man i tekniken endast uppvärma karbiden till cirka 900° i en punkt för att reaktionen sedan skall fortsätta utan vidare energitillförsel. Härtill gavs även i denna lilla skala en antydan nämligen genom att en glödning långsamt sprider sig genom beskickningen med utgångspunkt i ljusbågen, medan i de övriga här nämnda försöken den höga temperaturen håller sig

PHILIPS

oscillografer
utomordentliga hjälpmedel
för tekniker och
vetenskapsmän

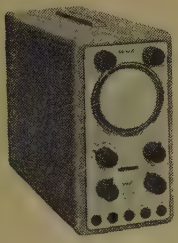


Bredbandsoscillografen GM 5653

för universell användning inom elektrisk och mekanisk forskning och drift. Specialförstärkare möjliggör, även vid mycket höga frekvenser, naturtrogen återgivning av impulsformiga spänningar. Tekniska data: Känslighet 15 mV/cm inom frekvensområdet 1 p/s – 3 Mp/s. Vid 7 Mp/s ca 50 mV/cm. Ingångsimpedans 1M + 15 pF. Separat testkropp höjer ingångsimpedansen till 10 Mohm och reducerar ingångskapacitansen till 7 pF. Vippfrekvens 5–500000 p/s. Plan, 100 mm skärm. Triggad tidsaxel. **Pris 2350 kr.**

Lågfrekvensoscillografen GM 3156

med extra hög känslighet och frekvensområde ned tilll 0,1 p/s, lämplig för såväl industriellt bruk som laboratorieändamål och forskning. Känsligheten är 1 mV/cm bildhöjd inom frekvensområdet 0,1 – 10000 p/s. Vippfrekvens 0,25 – 2000 p/s. Plan, 100 mm skärm. **Pris 1675 kr.**

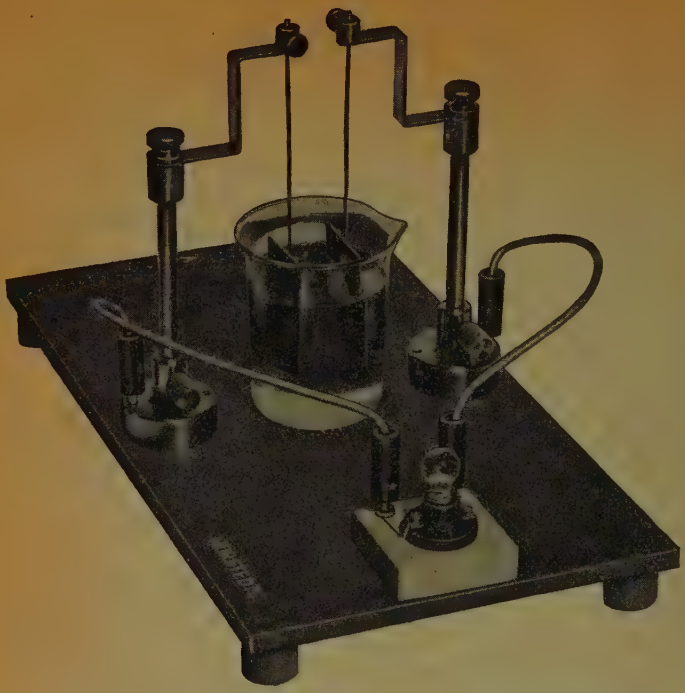


Den lilla oscillografen GM 5655

har separat uttag för testkropp, innehållande ett likriktar- och förstärkarrör. Med hjälp av testkroppen kan en modulerad HF-spänning upp till 30 Mp/s studeras. Frekvensomfånget för såväl vertikal- som horisontalförstärkaren är 6 p/s – 100 kp/s och känsligheten vertikalt 30 mV/cm, horisontalt 45 mV/cm bildhöjd. Vippfrekvens 15 p/s–20 kp/s. Plan, 70 mm skärm. **Pris 625 kr.**

PHILIPS

MÄTINSTRUMENTAVDELNINGEN, STOCKHOLM 6
Tel. 340580, för rikssamtal 340680



Norstedts laborationsmateriel

för realskolan levereras i lådor och på plintar för följande områden:

Allm. hjälpmedel — Matematiska laborationer — Värmelära — Optik — Täthet — Magnetism — Elektricitetslära — Kemi.

Utförlig förteckning och prisuppgift på begäran.

P. A. NORSTEDT & SÖNER

Skolavdelningen - Stockholm

till ljusbågens närmaste omgivning. Det förtjänar också nämnas, att under hela upphettningen en visserligen mycket svag men oavbruten bildning av en brännbar gas, av allt att döma koloxid, ägde rum.

Då beskickningen efter några minuters upphettning och därpå följande avsvalning skakades ut, bestod den givetvis fortfarande till större delen av karbid, men den del därav, som omgivit ljusbågen, hade svartnat och delvis sintrat. Denna del lades i vatten och gav som väntat livlig acetylenutveckling. När denna upphört fullständigt så att varje risk för stänk av kalkvatten sorgfälligt avlägsnats, uppvärmdes bägarens innehåll, varvid en kraftig ammoniakbildning angav, att kalciumcyanamid var en reaktionsprodukt.

En tillsats av flusspat, som enligt svensken Fredrik Carlsons uppfinning befordrar cyanamidbildningen, har i mina snabbförsök i liten skala och med ytterst ofullständig omsättning inte medfört någon påvisbar förbättring.

4. Framställning av cyanväte

Cyanväte bildas, då kol glöder i ammoniakgas. Ingen beskickning. Vätgas ledes genom en tvättflaska med koncentrerad ammoniak och därifrån in i apparaten. Avledningsröret förenas med en tvättflaska innehållande en utspädd silvernitratlösning surgjord med salpetersyra. Det är nödvändigt med en ordentlig surgörning av silverlösningen. En neutral silverlösning ger, om den är starkt utspädd, ingen fällning med det bildade cyanvätet på grund av överskottet av ammoniak, om den däremot är så stark som 0,05 M, erhålles omedelbart brun fällnnig av silveroxid, som kräver förklaring och skymmer resultatet.

Omedelbart sedan ljusbågen tänts, bildas i silverlösningen en gråvit fällning av det för silverhalogenider karakteristiska utseendet. Fällningen är löslig i ammoniak. För att identifiera CN^- låter man i stället gasen ledas ned i vatten, som då kommer att innehålla ammoniumcyanid. Efter en stund prövas på CN^- på vanligt sätt genom tillsats av Fe^{2+}, Fe^{3+}, uppvärmning och surgörning, varvid berlinerblått bildas. Förmodligen innehåller gasen även något acetylen, som med Ag^+ ger silveracetylid, en vit, hastigt mörknande fällning.

5. Reduktion av koldioxid till koloxid

Ingen fast beskickning. Då ljusbågen (mellan kolelektroder) får brinna i CO_2 bildas en koloxidfattig gasblandning, som ej går att tända. Först om man absorberar överskottet av CO_2 i ett U-rör med ascarit, erhålles en brännbar gas.

6. Reduktion av svaveldioxid till svavel

Enligt min erfarenhet kan man ej åstadkomma denna reaktion genom att utifrån upphetta ett glasrör med kolbeskickning i SO_2-gas. Med en ljusbåge kol—kol brinande i gasen själv lyckas reduktionen utmärkt. Så fort ljusbågen tändes, bildas ett gult beslag i den övre delen av apparaten. Om avgaserna ledas ned i kalkvatten, försatt med ammoniak för att neutralisera överskott av svaveldioxid, erhålles typisk koldioxidgrumling. Svavel följer också med till tvättflaskan. Ljusbågen brinner med en påfallande stark glans, som bidrar till att göra också detta försök till ett praktnummer. Möjligen beror detta på den stora värmeutveckling, som åtföljer bildningen av S_8-molekyler:

$$\begin{aligned} SO_2 + C &\rightarrow S + CO_2; \quad \Delta H = -25{,}0 \text{ kcal}, \\ S &\rightarrow 1/8\, S_8; \quad \Delta H = -61{,}3 \text{ » ,} \\ \hline SO_2 + C &\rightarrow 1/8\, S_8 + CO_2; \Delta H = -86{,}3 \text{ kcal.} \end{aligned}$$

7. Framställning av acetylen

Acetylen bildas i ringa mängd, då en ljusbåge kol—kol får brinna i vätgas (M. Berthelot). En asbestpropp vid A skall hindra kolstoft att färga lågan. Vätgas ledes genom apparaten och tändes ur avledningsröret. Den ljussvaga lågan blir lysande då ljusbågen tändes. Om gasen ledes genom bromvatten, avfärgas detta. Med silvernitrat ger gasen vit, med ammoniakalisk koppar(I)lösning rödbrun fällning; bevis för att acetylen bildats.

8. Framställning av vattengas

I en lärobok för gymnasiet meddelas metoden att framställa vattengas genom att låta en ljusbåge mellan kolelektroder brinna under vatten — f. ö. en metod hämtad från annan källa. Försöket är »naturtrognare» och lyckas mycket bättre, om man gör det med vattenånga. Alltså ledes en måttligt rask ström av vattenånga genom apparaten. En asbetspropp vid B (fig. 1) hindrar stänk av vatten mot bågen eller de heta glasväggarna. Det bildas stora mängder gas, som upptas över vatten.

9. Framställning av kvävoxid (och kvävedioxid)

Detta försök har utförts med vattenkylda kopparelektroder. Metoden är ingalunda ny, det är endast skalan som har förändrats — förminskats. En elektrod är avbildad i fig. 3, den är gjord av tunnväggiga mässingsrör, det ena i det andra, det yttre 7 mm. I den ena änden av det yttre röret är insatt en kopparnit, som

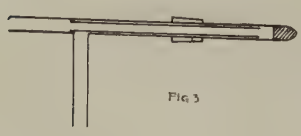


Fig. 3

filats ned till en trubbig spets och lötts fast. Alla lödningar även av kopparniten äro tennlödningar — kylvattnet ger säkerhet. Det må framhållas att i detta försök glasväggens uppvärmning var så obetydlig, att man kunde omfatta röret med handen på det varmaste stället mitt för ljusbågen, glasets temperatur uppskattningsvis 40° C.

Om avgaserna inledas i en stor luftfylld kolv, blir denna snart fylld med en brun gas, sekundärt bildad kvävedioxid.

De följande försöken (10—12) äro utförda i apparaten nr 2 (fig. 2).

10. Framställning av metallisk zink

Beskickning: en blandning av zinkoxid och träkolpulver i proportionen 81 : 12. Rörets mynning tillslutes av en kork med glasrör, utdraget till en ej alltför fin spets. Så fort ljusbågen tänts, kan man antända koloxid vid rörmynningen. Lågan är grön-vitkantad av medfört zinkstoft. Mycket snart kan man se, att det bildats en speglande, metallisk hinna på glasväggen i höjd med kolen. Efter några få minuter avbrytes upphettningen; efter någon avsvalning skakas beskickningen ut, medan spegelhinnan sitter fast. Kolelektroderna utbytas mot korkar och apparaten fylles med vatten+något konc. saltsyra. Metallbelägget löses nu upp under bildning av en brännbar gas. Gasen är sannolikt vätgas och belägget metallisk zink.

11. Framställning av kalciumkarbid

Beskickning: kalciumoxid, glödgad för att befrias från vatten, och grafit i proportionen 56 : 36. Vid upphettning med ljusbågen bildas omedelbart koloxid, som antändes. Efter några minuter få apparat och beskickning svalna. På kolspetsarna sitta några hårda utväxter, som innehålla karbid. Kolen uttagas ur sina fattningar och läggas i vatten. Det utvecklas en gas, som brinner med lysande låga.

12. Framställning av koldisulfid

»Svavelångor ledas över glödande kol». Frasen känns igen, men hur skall försöket utföras i liten skala och särskilt en ström av svavelgas åstadkommas? Jag har löst uppgiften genom att beskicka den undre, degelliknande delen av apparaten nr 2 med helt litet svavel och upphetta det dels utifrån med låga, dels med strålningsvärmet från ljusbågen. En asbestpropp ovanför ljusbågen får inte glömmas; dess uppgift är att kvarhålla svavelrök. Avledningsröret bör vara ett snett nedåtstigande glasrör av ungefär 25 cm:s längd,

som tjänstgör som (luft)kylare. På dess nedre ände är löst påträtt ett halvmikroprovrör, som kan vara tomt eller innehålla någon ml vatten.

För att förkorta försökstiden är det lämpligt att uppvärma svavlet utifrån. Men då måste ljusbågen först vara tänd. Tändes ljusbågen ovanför redan uppvärmt svavel, blir en explosion följden. Sedan svavlets temperatur stigit till nära kokpunkten, kan man avbryta upphettningen utifrån och nöja sig med strålningsvärmet.

Mycket snart visar sig ett beslag av små vätskedroppar i avledningsröret närmast intill ugnen. Deras utseende visar, att det inte kan vara fråga om vattendroppar. Vid fortsatt upphettning flyttar sig beslaget nedåt, dropparna tillväxa i antal och storlek och rinna till sist ned i provröret. Efter ungefär 5 minuter har i några försök erhållits en droppe av en ofärgad vätska, ungefär så mycket som droppen från en byrettkran. Vätskan är tyngre än vatten och olöslig däri. Den jodlösning, som nu droppvis tillsättes, avfärgas först på grund av vid försöket bildat svavelväte, men upptas, sedan svavelvätet oxiderats, av oljedroppen med röd färg. Sannolikt koldisulfid.

Några gånger har intet resultat erhållits, varför försöket endast med tvekan har medtagits här. Dess värde är något tvivelaktigt, men endast därför att resultatet är tvivelaktigt. Starka motiv kunna anföras: koldisulfidens betydelse för textilkemien och önskvärdheten av att flytta fram en kemisk reaktion från den svarta tavlan, där den hittills haft sin ostörda tillvaro, till experimentbordet.

Tillägg till diagrammet sid. 150: Sättes $x=\frac{1}{2}(t_1+t_0)$, $y=t_1-t_0$ och rumstemp.$=t_r$, kan linjens ekv. skrivas

$$y=l+k(t_r-x)$$

där $y=l$ (=den »ideala» temperaturstegringen och k en konstant.

Efter multiplikation av ekv:s båda led med värmekapaciteten q, betyder qy förändringen av värmeinnehållet, ql det vid fallet utvecklade värmet och $qk(t_r-x)$ värmeutbytet med omgivningen. Att diagrammet blir en rät linje står tydligen i samband med att värmeutbytet är approx. prop. mot skillnaden mellan rummets temp. och haglens medeltemp.

Red.

Kraftlinjer och ekvipotentiallinjer i elektriska fält

Av lektor Ernst Knave och fil. mag. Erik Werhagen, Stockholm

Vid fysikundervisningen lägger man i allmänhet ned mycket arbete på experimentell undersökning av magnetiska fält. Mindre uppmärksamhet ägnas elektriska fält, oaktat dessa måste anses vara av lika stor betydelse.

I det följande beskrives några för undervisningen lämpade försök på elektriska fält — i princip säkerligen icke nya — som vi tror kunna vara eleverna till stor nytta, då det gäller att uppfatta definitionerna på potential och volt.

1. Fältet mellan två elektriskt laddade planparallella plattor

Två metallplattor (ca 20×20 cm) anbringas vertikalt på var sin isolerad fotklämma och uppställes parallellt på omkring 20 cm avstånd från varandra. De förbindes med polerna på en influensmaskin eller bandgenerator.

Kraftlinjernas riktning påvisas med hjälp av en lättrörlig provnål av mässing (ca 5 cm lång), som målats röd för att icke förväxlas med en kompassnål. Nålen får genom influens plus- och minuspol och ställer in sig i fältets riktning.

Man visar hur kraftlinjerna i rummet mellan plattorna går vinkelrätt mot dessa (homogent fält). Utanför plattorna går fältet i bågar från den ena till den andra plattan (ströfält).

Fältet kan även påvisas med fibrer av glasdun eller bomull, som införes i fältet med hjälp av en glasstav. Fibrerna utsättes för influens och sugs till endera plattan. Där laddas de med dennas elektricitet, stötes bort och attraheras av den andra plattan. Fibrerna kommer därför att oscillera mellan plattorna och rörelsen sker längs kraftlinjerna.

2. Ekvipotentiallinjer

På en platta av oledande material (isolit, plexiglas e. d.) anbringas två elektroder av tunt kopparbleck (fig. 1). Plattan bör ha en storlek av 20×20 cm. Ett med svag koksaltlösning fuktat filtrerpapper lägges över plattan och elektroderna. Mellan dessa anslutes en likspänning på 20—60 volt. Med en voltmeter, inställd på lågt mätområde (10 volt), uppsökes därefter punkter, som har samma potential. Detta tillgår på följande sätt.

Med den ena ledningen från voltmetern berör man det fuktiga papperet i en godtycklig punkt. Den andra ledningens ändpunkt

föres utmed papperet till en punkt, där instrumentet icke gör något utslag. De båda punkterna måste ha samma potential. Genom att låta den ena av kontakterna kvarligga i sitt läge kan man med den andra uppsöka ytterligare punkter i fältet som har samma potential. Om de erhållna punkterna förenas, erhålles en s. k. ekvipotentiallinje.

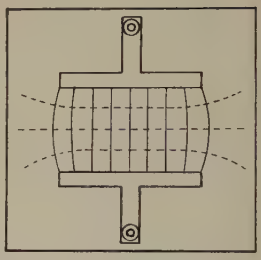


Fig. 1. Det elektriska fältet mellan två planparallella plattor.

Försöket upprepas med andra utgångspunkter. De streckade linjerna i fig. 1 är dylika ekvipotentiallinjer.

Då det icke erfordras något arbete att föra en laddning utmed en ekvipotentiallinje, finns det icke någon elektrisk kraftkomponsant i denna riktning. Den elektriska kraften måste ligga vinkelrätt mot linjen. Vi erhåller kraftlinjerna genom att draga linjer vinkelräta mot de streckade. De heldragna linjerna i fig. 1 är sådana kraftlinjer.

I stället för voltmeter kan man vid försöket använda en hörtelefon. I detta fall är det lämpligt att ansluta elektroderna till växelspänning (20—30 volt) i stället för likspänning. Då intet ljud höres i telefonen, ha de punkter som beröres av telefonledningarna samma potential.

3. Det elektriska fältet i ett katodstrålerör

Ett intressant exempel på ekvipotentiallinjer ger oss fig. 2. På en isolerande platta av A 4 format är ett antal elektroder monterade. $A—A_1$ föreställer gallret i ett katodstrålerör, $B—B_1$ och $C—C_1$ då båda anoderna. Ett med svag koksaltlösning fuktat papper av A 4 format (vanligt dupliceringspapper) lägges över det hela, och spänning pålägges, ena gången mellan gallret och första anoden, andra gången mellan de båda anoderna. På nyss beskrivet sätt bestämmes de ekvipotentiala linjerna. De streckade linjerna i fig. 2 visar resultatet.

Som framgår av de heldragna linjerna i figuren, vilka visar en elektronstråles gång i ett katodstrålerör, åstadkommer det elektriska fältet mellan gallret och första anoden att strålarna där sprides. Fältet mellan de båda anoderna gör att strålarna först böjes ihop för att i andra anoden åter s pridas. Spänningen mellan anoderna avpassas så, att alla strålar samlas i en punkt på skärmen.

De elektriska fälten kan till sina verkningar jämföras med optiska linser. Fältet mellan gallret och första anoden motsvarar en spridningslins. De båda anoderna verkar som ett linssystem

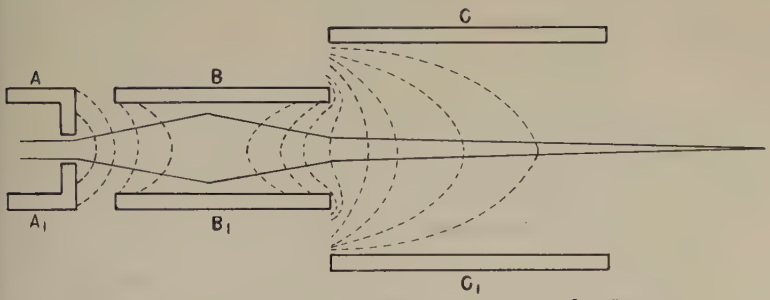


Fig. 2. Det elektriska fältet i ett katodstrålerör.

bestående av en positiv och en negativ lins. Tillsammans verkar de som en samlingslins. Genom att variera spänningsskillnaden mellan anoderna kan »brännvidden» ändras så att elektronknippet fokuseras på skärmen.

4. Jonvandring

Även genom att följa färgade joners vandring i ett elektriskt fält, kan man påvisa de elektriska kraftlinjerna. För detta försök använder man lämpligen samma platta som i försök 1. Försöket kan om så önskas projiceras i episkop.

Filtrerpapperet på plattan fuktas med koksaltlösning, och mitt emellan elektroderna anbringas en rad kristaller av ett knappnålshuvuds storlek, omväxlande av kaliumpermanganat och tetraminkuprisulfat $[Cu(NH_3)_4]^{+2}SO_4^{--2}$. Den förra ger i lösning en intensivt rödfärgad permanganatjon, som är negativt laddad. Den senare ger en blå komplex kopparjon, som är positivt laddad.

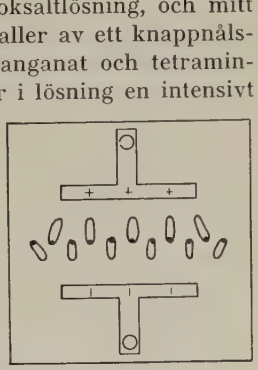


Fig. 3. Jonvandring.

En spänning på 20—60 volt likström pålägges mellan elektroderna. Efter omkring 15 minuter ser området kring kristallerna ut som fig. 3 visar. De negativa permanganatjonerna är snabbast och ha därför hunnit längre mot sin elektrod än de komplexa kopparjonerna. Man ser vidare tydligt olikheten i kraftlinjernas riktning mellan plattorna och utanför.

Metoden är enkel och försöket så övertygande att vi vill ifrågasätta, om det icke skulle kunna mera allmänt utföras redan i realskolan. Eleverna får i vanliga fall se resultatet av jonvandringen, d. v. s. elektrolysen. I detta försök följer man jonerna på vandringen mot elektroderna.

Några försök med tvättmedel

Av lektor Bror Gustaver, Stockholm

I de flesta läroböcker i kemi behandlas i regel inga andra tvättmedel än tvål och såpa. Dock förekommer sedan flera år tillbaka i marknaden flera nya tvättmedel, bland vilka de viktigaste är *fettalkoholsulfaten*, t. ex. laurylsulfat (natriumsaltet) $C_{12}H_{25}SO_4Na$.

Både tvål och fettalkoholsulfat är *anjonaktiva*, vilket innebär att den negativa jonen (anjonen) är den verksamma beståndsdelen. I de *katjonaktiva* tvättmedlen ingår den verksamma beståndsdelen i den positiva jonen (katjonen). Dessutom finns även icke-jonaktiva tvättmedel. Exempel på ett sådant är ett tvättmedel, där en fettalkohol gjorts vattenlöslig genom att kondenseras med etylenoxid, C_2H_4O. Till de katjonaktiva tvättmedlen hör de s.k. *invertsåporna*, som fått användning som desinfektionsmedel. De har även rengörande verkningar. Typen för en invertsåpa är *bensalkoniumklorid* eller bensyldimetylalkylammoniumklorid, vars positiva jon är en ammoniumjon, där de 4 väteatomerna är ersatta med resp. 1 bensylgrupp, 2 metylgrupper och 1 längre alkylgrupp. Denna kan innehålla 12—20 kolatomer, t. ex. lauryl $C_{12}H_{25}$ och cetyl $C_{16}H_{33}$.

Tvättverkan beror på egenskapen hos tvättmedlet att sänka vattnets ytspänning, varigenom fibermaterialet lättare vätes, och egenskapen att vara skyddskolloid, dvs. omge smutspartiklarna med ett lager molekyler som förhindrar dem att flyta ihop eller baka ihop sig till större partiklar. Den verksamma beståndsdelen i tvättmedlet är den långa kolväteradikalen med 12—20 kolatomer. Ju längre kolkedjan är, desto högre temperatur erfordras för att tvättmedlet skall lösa sig. Tvålar, vars kolväteradikaler har ca 12 kolatomer, säges vara *lågtitertvålar* och användes för tvätt i ljumt vatten (30 à 40° C). I varmare lösning minskas lågtitertvålens skyddskolloidverkan, troligen emedan tvålen ej löser sig kolloidalt utan i form av enkla molekyler. *Högtitertvålar* med kolkedjor med 16—20 kolatomer löser sig ej så bra i kallt vatten och är verksammast i varmt vatten (över 60° C).

Tvättmedeljonens laddning spelar en viss roll för tvättmedlets förmåga att »lyfta» smutspartiklarna från tvättgodset. Både smutspartiklarna och fibermaterialet har nämligen negativ laddning,

och de anjonaktiva tvättmedlen har därför kraftigare verkan än de katjonaktiva, som neutraliserar smutspartiklarnas laddningar och därigenom försvårar deras avlägsnande från fibern.

De negativa jonerna i tvål (såpa) och fettalkoholsulfat innehåller en organisk del, alkylradikalen, i förening med en karboxyl- resp. sulfatradikal. De senare är lösliga i vatten (oorganisk vätska), alkylradikalen i t. ex. olja (organisk vätska). Skakas tvål eller fettalkoholsulfat med vatten, innehållande något olja, bildas en emulsion, ty oljan fördelas i kolloidala droppar som omger sig med ett lager tvättmedelsanjoner, vars kolväteändar är riktade in mot oljedropparna, medan den oorganiska änden i tvättmedelsjonen är riktad utåt vattnet. Om vätskan inte löddrar vid tvätt, visar detta att tvättmedelsanjonerna förbrukats och att mera tvättmedel måste tillsättas.

Tvål är ett bra tvättmedel men har vissa ej önskvärda egenskaper. Dit hör att vattenlösningen har svagt alkalisk reaktion och därför verkar frätande på ömtåligt tvättgods, såsom ylle och silke. Fettalkoholsulfaten har däremot neutral reaktion och kan även användas i sur lösning. Vidare bildar tvålens anjoner olösliga föreningar med Ca- och Mg-jonerna i hårt vatten, vilket fettalkoholsulfaten ej gör.

De hårdgörande jonerna kan mer eller mindre fullständigt fällas ut med soda, borax eller trinatriumortofosfat. Fällningen bör helst vid sådan avhärdning av vattnet få avsätta sig och sedan skiljas ifrån. Ett bättre men dyrare avhärdningsmedel är *natriummetahexafosfat*, som bildar vattenlösliga komplexföreningar med de hårdgörande jonerna. Ett tredje sätt att avhärda vatten är att filtrera det genom en jonbytare.

Dessa olika tillvägagångssätt kan lätt demonstreras med några enkla försök, som kan utföras som demonstrationsförsök men som även lämpar sig utmärkt som laborationsförsök.

1. Undersökning av hårdhetsgraden hos olika vatten

Hårdhetsgraden anges numera vanligen i milligram kalcium per liter, mg/l Ca. Magnesium omräknas till kalcium. Förr angavs hårdheten i t. ex. tyska hårdhetsgrader, dH°. 1 mg/l Ca=0,14 dH°. Om en metod att bestämma hårdhetsgraden för vatten se del 6, sid. 39 i Pedagogisk skriftserie, utgiven av Föreningen för matematisk-naturvetenskaplig undervisning.[1] I skolan kan man i stället för den föreskrivna palmitatlösningen använda en 2 %-ig tvållös-

[1] Dessa skrifter erhålles enklast genom insättning av beloppet på föreningens postgirokonto 85825, adress: Bromma. Pris för del 5 är 3:— kr., för del 6 3:50 kr.

ning, som beredes genom upplösning av 2 g rena tvålflingor i 50 ml dest. vatten och därefter utspädning av lösningen med 50 ml rödsprit. 50 ml vatten mätes upp i mätglas och slås i en erlenmeyerkolv om 300 ml, som förses med tätt slutande kork. Tvållösningen tillsättes ur en enkel byrett om 50 ml och med gummislang med glaskula i stället för inslipad kran. För att lättare kunna observera slutpunkten tillsätter man några (t. ex. 10) droppar 2 %-ig fenolftaleinlösning till vattnet. Färgas detta därvid rött, neutraliseras (avfärgas) vattnet med litet utspädd syra, som röres i med hjälp av en glasstav. Därefter tillsättes tvållösning från byretten under samtidig omskakning av kolven, tills vattnet får rosa färg. Tillsätter man nu ytterligare några tiondels ml tvållösning, sluter kolven med korken och skakar kraftigt, bildas ett ca 5 ml tjockt, bestående lödder på vattnet.

På detta sätt titreras några olika vatten, t. ex. dest. vatten, vattenledningsvatten, något källvatten (brunnsvatten), sjövatten, havsvatten (förf. använder Östersjövatten från Erstaviken) och mättad gipslösning. De två senare vattensorterna bör man helst först späda ut med 9 delar destillerat vatten, och tvålåtgången till 50 ml av det utspädda vattnet multipliceras med 10. Gipslösningens hårdhetsgrad är 84 dH° eller ca 600 mg/l Ca. Utföres försöket som laboration — och det är en mycket tacksam laboration — låter man eleverna skriva upp tvålåtgången i de skilda fallen i en tabell på tavlan, så att de olika gruppernas resultat kan jämföras. Tabellen ger anledning till en intressant diskussion.

2. Avhärdning av vatten med jonbytare

Enkla jonbytare tillverkas av glasrör med ca 10 mm vidd och 25 cm längd. Nedtill drages röret ut i en kapillär spets (vidd 3 à 4 mm). Jonbytarmassan kan inköpas hos t. ex. Grave (amberlit). Se vidare nr 5, sid. 16 av Pedagogisk skriftserie från Föreningen för matematisk-naturvetenskaplig undervisning.

Författaren brukar utföra följande försök som laboration.

Jonbytaren natriummättas genom tillsats av några portioner koksaltlösning, tills tvättvattnet smakar salt. Koksaltlösningen i jonbytaren tvättas ur med några portioner dest. vatten, tills den salta smaken försvunnit. I den natriummättade jonbytaren filtreras sedan något hårt vatten, t. ex. vattenledningsvatten, varvid filtraten från de två första portionerna hälles bort. I ett provrör tages sedan upp ca 5 cm av det genom jonbytaren filtrerade vattenledningsvattnet, och i två andra provrör tages lika mycket av resp. dest. vatten och ofiltrerat vattenledningsvatten. Därefter tillsättes ur droppflaska 2 %-ig tvållösning droppvis och rören skakas kraf-

tigt. Antalet droppar tvållösning som måste tillsättas för att ca 1 cm bestående lödder skall bildas i de olika rören antecknas i en tabell på tavlan.

Av de många försöksserier som jag utfört som laborationsförsök kan följande anföras:

Antal droppar 2 %-ig tvållösning till olika vatten

Grupp:	1	2	3	4	5	6	Medelvärde
Dest. vatten	7	9	8	7	6	8	7,5
Ofiltrerat vattenledningsvatten	23	24	27	22	19	21	22,7
Filtrerat vattenledningsvatten	5	4	5	5	4	5	4,7

Tvålåtgången är ca 5 ggr så stor i det ofiltrerade som i det filtrerade vattenledningsvattnet.

3. Avhärdning av vatten med natriummetahexafosfat

Försöket utföres som demonstrationsförsök. I tre erlenmeyerkolvar om 300 ml uppmätes 50 ml av resp. dest. vatten, vattenledningsvatten och havsvatten (Östersjövatten från Erstaviken), varefter 2 %-ig tvållösning tillsättes ur byrett vid närvaro av fenolftalein till rosa färg. Vid tillsats av ytterligare ett par tiondels ml tvållösning och omskakning bildas ett ca 5 mm tjockt, bestående lödder. Tvålåtgången var vid ett försök:

dest. vatten	0,6 ml
vattenledningsvatten	2,2 ml
Erstavatten	55 ml

Havsvattnet var utspätt med 9 delar dest. vatten, jfr under 1. Kolvarna sköljes och 50 ml av samma vattensorter som nyss uppmätes (havsvattnet är nu ej utspätt). Till alla tre kolvarna sättes ca 1 g natriummetahexafosfat. Därefter tillsättes 2 %-ig tvållösning. Vid ett försök åtgick i samtliga fall 0,6 ml. Vattnet under löddret var alldeles klart.

4. Prov på vatten med fettalkoholsulfat

Det använda fettalkoholsulfatet var en i handeln förekommande 12 %-ig lösning. Denna späddes med dest. vatten till dels 2 %, dels 0,1 %. Till försöket användes dest. vatten, vattenledningsvatten och

Erstavatten (outspätt). Vid tillsats av 0,1 ml 2 %-ig fettalkoholsulfatlösning erhölls i samtliga fall ett bestående lödder av 5 mm tjocklek. Vid användande av 0,1 %-ig fettalkoholsulfatlösning åtgick till 50 ml vatten i samtliga fall 1,0—1,5 ml fettalkoholsulfatlösning. Ytterligare ett försök gjordes med 50 ml vattenledningsvatten som försattes med några ml 2-molar saltsyra. För uppkomst av ett bestående lödder åtgick 1,0—1,5 ml 0,1 %-ig fettalkoholsulfatlösning.

5. Prov på vatten med invertsåpa

Till försöket användes »desivon», som är en 10 %-ig bensalkoniumkloridlösning. Den späddes med dest. vatten till 1 %-ig lösning.

Vid prov på de i försök 4 använda vattensorterna åtgick i samtliga fall till 50 ml vatten ca 1 ml 1 %-ig desivonlösning för att ett bestående lödder skulle bildas.

Svenska Matematikersamfundet

»I motsats till vad som är fallet inom flertalet andra länder finnes i Sverige ingen riksomfattande sammanslutning av matematiker. Behovet av en dylik har sedan länge förefunnits i vårt land och har under senare år aktualiserats bland annat genom de förslag om samarbete som framställts av motsvarande utländska organisationer. Genom att sammanföra representanter för matematikens olika forskningsgrenar och verksamhetsfält skulle en svensk matematikerförening verksamt kunna befrämja utvecklingen inom matematiken och dess många tillämpningsområden. På grund av det positiva intresse med vilket i synnerhet den yngre generationen matematiker omfattar tanken på ett dylikt vidgat samarbete, synes tiden nu vara lämplig för bildandet av en organisation av antytt slag.»

Med denna motivering inbjöd prof. Arne Beurling våren 1950 matematikens utövare och vänner till ett sammanträde för att grunda ett svenskt matematiskt samfund. Det är onekligen förvånande, att tanken på ett dylikt icke förverkligats långt tidigare.

För denna tidskrifts läsekrets är det nog välbekant, hurusom matematikläraren då han lämnar universitetet lätt förlorar kontakten med utvecklingen och den högre undervisningen inom sitt ämne. Med hänsyn till vikten av samarbete och växelverkan mellan skola och universitet kan man med glädje konstatera, att en förenande länk nu skapats.

Det konstituerande sammanträdet i Uppsala den 3 juni 1950 rönte god anslutning och gav från början hopp om bred förankring av den nya organisationen. Efter diskussion av föreningens verksamhet och uppbyggnad valdes en interimstyrelse, bestående av 12 personer. Till samfundets förste hedersledamot valdes den svenska matematikens nestor, prof. em. Anders Wiman, Lund.

Det första ordinarie sammanträdet hölls i Stockholm den 11 nov. 1950. Därvid antogs stadgar, ur vilka må citeras § 2: »Samfundet har till ändamål att främja utvecklingen inom matematiken och dess olika verksamhetsfält och att befordra samarbetet mellan matematiker och företrädare för ämnets tillämpningsområden.» Till styrelse valdes den interimistiskt fungerande; efter stadgeenlig komplettering för att öka dess bredd omfattade den följande 18 personer: prof. Arne Beurling, Uppsala, ordförande; prof. Åke Pleijel, Stockholm, vice ordförande; laborator Nils-Erik Fremberg, Lund, skattmästare och sekreterare; docent Göran Borg, Uppsala; prof. Fritz Carlson, Stockholm; prof. Harald Cramér, Stockholm; docent Otto Frostman, Lund; prof. K. G. N. Hössjer, Göteborg; docent Ulf Hellsten, Stockholm; docent Sven Hilding, Stockholm; docent Bo Kjellberg, Uppsala, sekreterare; försäkringsdirektör Petrus Mattsson, Stockholm; försäkringsdirektör Waldemar Odhnoff, Stockholm; lektor Karl Persson, Stockholm; prof. Marcel Riesz, Lund; civilingenjör Lars Erik Zachrisson, Stockholm.

Samfundets första colloquium avhölls i Stockholm den 31 mars 1951 med föredrag över nyare problem inom differentialekvationernas teori och med följande program:

Docent Gårding, »Ett svängningsproblem»; prof. Odqvist, »En utveckling av sekulardeterminanter med tillämpning på egenvärdeberäkning vid vissa system av linjära differentialekvationer»; prof. Pleijel, »Uppskattning av Greens funktion och dess derivator vid Laplace's ekvation i tre dimensioner»; fil. lic. P. O. Olsson, »En differentialekvation för asymptotiska fasen i spridningsproblem»; docent Borg, »Stabilitet vid periodiska svängningar»; docent B. Andersson, »Om normalderivatan till dubbelbeläggningspotentialer»; prof. Beurling, »Om Laplace's differentialekvation vid hydrodynamikens problem med s. k. fria konturer»; civilingenjör Zachrisson, »Greens funktion för begynnelsevärdeproblem för vissa ordinära differentialekvationer».

Ett sommarfagert Lund var platsen för årsmöte och konferens den 4 och 5 juni 1951. Där gavs tillfälle att beundra den nyinvigda matematiska institutionen och lyssna till följande föredrag: prof. Riesz, »Om punktmodyler och deras elementardelare»; fil. lic.

H. Rådström, »Konvexitet och norm i topologiska grupper»; docent Kjellberg, »Om minimala positiva harmoniska funktioner»; prof. Pleijel, »Membranets egenvärden och egenfunktioner»; prof. Beurling, »Om några problemställningar inom potentialteorin»; fil. lic. O. Hanner, »Om absoluta omgivningsretrakter»; prof. H. Bergström, »Fördelningsfunktioner som ha en stabil fördelningsfunktion som gränsfunktion»; fil. kand. G. Kjellberg, »Några problem ur siffermaskinsteorien». Ett kontaktsammanträde med matematikmaskinnämnden tillvann sig stort intresse. Prof. Marcel Riesz valdes till samfundets hedersledamot.

Det är samfundets avsikt att fortsätta på den nu inslagna vägen och successivt ordna konferenser av intresse för olika grupper av matematikens utövare och vänner.

Nya medlemmar kunna anmäla sig till laborator Nils-Erik Fremberg, Matematiska institutionen, Lund. Årsavgiften, 10 kr., insättes å postgirokonto 43 43 50 Lund.

Bo Kjellberg

Från den nordiska kongressen för matematik-, fysik- och kemilärare i Åbo 7—10 aug. 1951

Finlands matematik- och fysiklärareförbund tog ett berömvärt initiativ, då det i vintras inbjöd till en nordisk kongress för lärare i matematik, fysik och kemi sommaren 1951. Kongressen, den första i sitt slag, ägde rum i Åbo 7—10 aug. under mycket god anslutning. Från Finland deltogo 185, från Sverige 76, från Norge 14, från Danmark 12 och från Island två, sammanlagt inemot 300.

Kongressen öppnades i Solennitetssalen i Gamla akademihuset på f. m. tisd. den 7 aug., varvid det finländska förbundets ordförande dr Bruno Malmio hälsade välkommen, och Skolrådets talan fördes av skolrådet N. Kallio.

Till ordförande för kongressen valdes dr Malmio och till ordf. för de skandinaviska grupperna lektor H. Jensen, Danmark, rektor K. B. Sollesnes, Norge och lektor E. Knave, Sverige. Till kongressens sekreterare utsågos dr U. Kuuskoski och lektor B. L. Stara, Finland. Öppningshögtidligheterna avslutades med anföranden av gruppordf., vilka framförde hälsningar från resp. länder och deras lärarorganisationer.

Ledamoten av Finlands Akademi, den kände matematikern professor Rolf Nevanlinna inledde föredragens rad. Han talade över ämnet »Framställningens konst i matematiken». Så följde

föredrag av professor E. Tommila om »Vätskornas inre byggnad» och av professor P. J. Myrberg »Om matematikundervisningen vid Finlands högskolor».

Dagens digra program fortsattes efter en kort paus med diskussion över det aktuella ämnet »Gymnasiets linjedelning». Inledningsanföranden höllos av skolrådet N. Kallio, Helsingfors, undervisningsrådet T. Wetterblad, Stockholm, lektor H. Jensen, Köpenhamn och lektor T. Skjulstad, Oslo. Diskussionen avslutades på torsdagen med inlägg av lektor S. Stefánson, Reykjavik och lektor B. Gustaver, Stockholm. Den senares anförande gav Åbo Underrättelser anledning till en ledare ($^{10}/_{8}$), där tidningen deklarerade sina sympatier för de tankar lektor G. framförde. Om diskussionen se Tidning f. Sveriges lärov. nr 16 och 17, sept. 1951.

På kvällen samlades deltagarna till gemensam supé på Hamburger Börs.

Onsdagens förmiddag ägnades åt Åbo slott med dess rika historiska samlingar och åt en utflykt per båt till den närbelägna lilla staden och badorten Nådendal med dess minnesrika klosterkyrka. Deltagarna fingo även göra ett intressant besök vid den finske presidentens sommarresidens, Gullranda, beläget på en ö strax utanför Nådendal.

Efter lunch i Nådendal återvände man per buss och järnväg till Åbo, där astronomen och fysikern prof. Y. Väisälä höll föredrag om några av sina betydelsefulla undersökningar, varefter det under byggnad varande nya observatoriet i Tuorla, i närheten av Åbo, besågs.

Fysiken dominerade torsdagens program. Inför fullsatt auditorium utförde lektor E. Knave, Stockholm, »Skolförsök med katodstråleoscillograf» och ingenjör S. Lindholm, Stockholm, demonstrerade »Norstedts apparatsatser till skolfysiken». I fråga om föredragens innehåll hänvisas till bl. a. Elementa 31 (1948), 81; 33 (1950), 129, 233, 272; 34 (1951), 165. Föredragen aktualiserade det stora behovet av moderna och ändamålsenliga hjälpmedel vid fysikundervisningen.

Efter dessa föredrag besågs Akademiens nya kemiska laboratorium under ledning av dr G. A. Holmberg.

Så var man färdig för dagens lunch på Hamburger Börs, där kongressdeltagarna voro Åbo stads gäster. Värdskapet sköttes av tekniske stadsdirektören Öyvind Stadius, som betygade deltagarna stadens stora intresse för kongressen. Rektor S. Åstrand, Stockholm, framförde gästernas tack.

På e. m. redogjorde lektor T. Skjulstad för »Fysikkens stilling i norske høgre skoler», och rektor K. B. Sollesnes talade om »Trekk

fra utviklingen av matematikkundervisningen i Norge fram mot samfunnsregning». Denna matematikundervisningens inriktning på ur samhällslivet hämtade problem har utformats under det senaste decenniet, främst kanske under medverkan av hrr Sollesnes och Skjulstad, vilka utarbetat läroböcker i ämnet. Dessa böcker komma senare att bli föremål för en artikel eller utförlig recension i Elementa.

Fredagen var Danmarks dag. Rektor P. Rubinstein talade om »Infinitesimalregningens Stilling i dansk Skolematematik» och lektor E. Nordahl Svendsen om »Skolefysik i Danmark».

Konferensen avslutades med en lunch i Societetshuset, där man under kordiala former tackade varandra för givande kongressdagar och uttalade den förhoppningen, att denna första nordiska kongress snart skulle följas av andra, till båtnad för nordiskt kulturellt samarbete.

Efter kongressen vidtog en fyradagars rundresa i Finland. Ej mindre än ett 70-tal deltagare begagnade sig av denna möjlighet att få se några av landets vackraste trakter. Resan företogs per tåg (»tåghem») och slöt i Helsingfors den 15 aug.

Red. beklagar att endast kongressens yttre konturer kunnat skisseras nu i septemberhäftet och hoppas få tillfälle återkomma framdeles med utförligare referat av några delar av kongressförhandlingarna.

Till slut må meddelas, att en mötesberättelse (på svenska) kommer att inflyta i de närmaste häftena (sept., nov.) av det finländska förbundets tidskrift. Dessa torde komma att tillställas kongressdeltagarna. Övriga intresserade svenskar kunna erhålla häftena ifråga (à kr. 2:50) genom lektor B. Gustaver, Nyodlingsv. 7, Bromma.

C. E.Blom

Meddelande från Föreningen för matematisk-naturvetenskaplig undervisning

1. Från vårsammanträdet i Stockholm 2 maj 1951

Vid sammanträdet, som avhölls å Högre allm. läroverket för flickor å Norrmalm, Stockholm, var ca 40 medlemmar närvarande. Det första ärendet var en diskussion om samarbetet mellan ämnena fysik, kemi och biologi och fördelningen av de gemensamma kursmomenten i dessa ämnen. Inledare var lektor Grundström (fysik), adjunkt Ödqvist (biologi) och lektor Gustaver (kemi). Lektor Grundström uppehöll sig huvudsakligen vid uppdelningen av atom-

fysiken på ämnena fysik och kemi, och adjunkt Ödqvist gjorde en del detaljerade förslag om hur de biologiskt-kemiska momenten skulle fördelas på de två ämnena. Lektor Gustaver tog upp frågan hur kemin skulle kunna bli en grund för studiet av fysik, biologi och hemkunskap (kostlära) i realskolan. Det är då givetvis nödvändigt att kemistudierna kommer tidigare än de kursmoment av de andra ämnena, där kemiska kunskaper erfordras.

I diskussionen yttrade sig utom inledarna bl. a. lektorerna Englund, Knave, Ekman, Stål och Ljunghall. Den sistnämnde önskade att i de metodiska anvisningarna borde intas föreskrifter om att atomfysik bör ingå i skolkursen. Mötet beslöt att uppdraga åt föreningens styrelse att till Skolöverstyrelsen inge rekommendationer i frågan.

Sekreteraren meddelade att Skolöverstyrelsen beviljat ett anslag av 2620 kr. till en fortbildningskurs för lärare i kemi och biologi vid Statens institut för folkhälsan.

Ordföranden meddelade att Skolöverstyrelsen inkommit med en skrivelse, vari begärdes, att föreningen skulle yttra sig över behovet av fortbildningskurser i matematik, fysik och kemi m. m. Mötet uppdrog åt styrelsen att besvara skrivelsen.

Slutligen diskuterades realexamenskrivningarna i matematik. Adjunkt Knöös önskade, att stadgans bestämmelser om provets bedömning borde uppmjukas. Mötet gjorde intet uttalande och uppdrog åt styrelsen att vidtaga de åtgärder som kunde anses lämpliga.

Efter lunch på restaurang Metropol gjorde 30 av mötesdeltagarna en utfärd i abonnerad buss till Idsätra, där Vattenfallsstyrelsens oljeupplag i gamla fältspatgruvor besågs.

2. Från fortbildningskursen i kemi vid Statens institut för folkhälsan 16—25 aug. 1951

Kursen hade anordnats av Kungl. Skolöverstyrelsen på initiativ av Föreningen för matematisk-naturvetenskaplig undervisning och programmet gjorts upp i samarbete med Statens institut för folkhälsan. All undervisning vid kursen bestreds utan särskild ersättning av institutets tjänstemän och personal utom föreläsningarna, för vilka arvoden utbetalats. Antalet deltagare i kursen var 14 och antalet ansökningar om deltagande ca 50. Kostnaderna för kursen har varit relativt små och stannat vid ej fullt 3000 kronor.

Denna fortbildningskurs har representerat en i flera avseenden ny form av fortbildningskurser. Under det att fortbildningskurser i kemi i regel upptar föreläsningar över teoretiska eller pedago-

giska problem och laborationerna behandlar försök som mer eller mindre direkt anknyter till skolkursen, så har denna kurs behandlat sådana praktiskt kemiska problem, som ingår i institutets för folkhälsan arbetsuppgifter. Av kursens nio arbetsdagar har två dagar ägnats åt gemensamma demonstrationer på institutets olika avdelningar. Under de övriga sju dagarna har deltagarna i grupper om två personer auskulterat vid institutets avdelningar och därunder i viss utsträckning på egen hand fått utföra analyser, som förekommer som rutinarbete vid avdelningarna.

Auskultation har skett vid följande avdelningar:

1. Vitaminavdelningen (dr S. Kyrning).
2. Födoämneshygieniska avdelningen kem.lab. (doc. E. Hultin) 2 dag.
3. » » biol.lab. (lab. S. Widell).
4. » » vattenlab. (ing. E. Ljungholm).
5. Yrkeshygieniska avdelningen (dr P.-E. Fries).
6. » » (dr R. Vesterberg).

Föreläsningarna har behandlat följande ämnen:

1. Bakteriologien i livsmedelshygienens tjänst (lab. S. Widell).
2. Några synpunkter på yrkessjukdomarna och deras förebyggande (dr L. Friberg).
3. Den levande organismens detoxikationsmekanismer (prof. E. Abramson).
4. Vitaminer — en orientering (fil. lic. V. Hellström).
5. Den kemiska analysens betydelse för industrihygieniska utredningar (ing. C.-E. Holmqvist).
6. Den kemiska vattenanalysens uppgift (ing. E. Ljungholm).

En av deltagarna framhåller i ett uttalande starkt värdet av att ha fått deltaga i praktiskt laboratoriearbete. Sambandet mellan skolundervisningen och praktiskt kemiskt arbete framgår kanske även därav, att hon bland laboratoriebeträdena återfann flera f. d. elever. En annan deltagare skriver, att kursen var väl ägnad att ge en inblick i de praktiska tillämpningar av främst kemi som förekommer vid institutet.

Ett stort antal analyser, t. ex. påvisande av gifter, livsmedelsanalyser, vattenanalyser och vissa vitaminanalyser är direkt reproducerbara i skolan, och många av de synpunkter som institutet lägger på olika hygieniska frågor och som utförligt belystes under föreläsningarna, kan en kemilärare med fördel anknyta till sin undervisning, som därigenom blir mera levande och intresseväckande.

Bror Gustaver

Bokanmälningar

N. Bourbaki, *Éléments de mathématique.* Première partie: Les structures fondamentales de l'analyse. Actualités Scientifiques et Industrielles, Hermann & Cie, Paris. 1939—1951.

Av detta ännu icke avslutade verk har hittills utkommit 12 delar.

Först bör påpekas, att N. Bourbaki är ett författarnamn taget av ett antal franska matematiker. Dessa har genom detta verk velat i en enda framställning samla de grundläggande definitionerna och satserna inom olika grenar av matematiken i en logiskt naturlig ordningsföljd.

Verket kan kanske bäst uppfattas som ett slags modern motsvarighet till Euklides' Elementa. Liksom Elementa kräver det egentligen icke av läsaren några förkunskaper; alla nödvändiga definitioner ges, och alla satser bevisas fullständigt. Men det kräver en stor förmåga till abstrakt tänkande. Liksom Elementa är det icke i första hand pedagogiskt upplagt; där den logiska byggnaden så kräver får pedagogiska synpunkter ge vika. Så t. ex. går författarna alltid från det allmänna fallet till det speciella.

Det är uppenbart att ett arbete med denna uppläggning icke kan vara särskilt lättläst. Läsningen underlättas emellertid avsevärt av det stora antal exempel, som ges. Dessa exempel höra icke till den logiska byggnaden. De äro tillkomna för att läsaren skall kunna vänja sig vid begreppen och kontrollera, att han rätt uppfattat texten. Härvid har även vissa (med särskilt tecken markerade) exempel givits, vilka bygger på teorier som ännu icke genomgåtts i texten. Intressant kan kanske vara att dra fram följande fall, som samtidigt visar vilka svårigheter författarna haft vid genomförandet av sin huvudplan. Steget från de rationella talen till de reella talen göres genom Cauchy's metod med fundamentalföljder. Denna metod är emellertid ett specialfall av en metod tillämplig först och främst i alla s. k. metriska rum, men också i en vidare klass av rum, kallade uniforma rum. För att ej behöva upprepa samma bevismetod först på ett specialfall och senare på ett allmännare fall, har författarna tvingats att uppskjuta införandet av de reella talen till efter teorin för de uniforma rummen. Införandet av dessa fordrar emellertid att först en rätt stor teori utvecklas, varunder alltså exempel, som innehåller reella tal, utan ovanstående knep icke skulle kunna ges.

Verket omfattar bl. a. delar av de områden som läses under gymnasiets sista år och universitetets första år, för vilka ju ett otal läroböcker finnes. Men framställningen är i detta verk helt skild från den vanliga. Genom sin uppläggning har författarna kunnat undgå några av de orimligheter som alltid måste finnas i de vanliga läroböckerna. Ett exempel: De trigonometriska funktionerna kan icke strängt definieras förrän en ordentlig teori finnes för kurvors (i detta fall cirklars) båglängd. Att så uppskjuta definitionen skulle emellertid vara omöjligt för en vanlig lärobok i differential- och integralkalkyl, då framställningen därigenom skulle berövas några av de vanligaste och tydligaste övningsexemplen.

Verket är indelat i ett antal böcker (Livres), var och en med sin undertitel. Varje bok är sedan indelad i kapitel. Så snart ett lämpligt antal kapitel äro färdiga, utkommer dessa i tryck i form av ett häfte på hundra till tvåhundra sidor. En förteckning av de hittills utkomna häftena följer. Varje häfte är dels tilldelat ett kronologiskt ordningsnummer och ett nummer i den stora serien Actualités Scientifiques et Industrielles (nedan angivet inom parentes).

Livre I. Théorie des ensembles (Fascicule de résultats). I (846).
Livre II. Algèbre. IV (934), VI (1033), VII (1044), XI (1102).
Livre III. Topologie générale. II (858), III (916), V (1029), VIII (1045), X (1084).
Livre IV. Fonctions d'une variable réelle (Théorie élémentaire). IX (1074), XII (1132).

Varje bok avslutas med en ordbok på tyska, engelska och franska över de begrepp som användes inom boken. Hittills avslutade är böckerna III och IV.

Till varje bok skall utkomma ett häfte, där de viktigaste satserna äro samlade utan bevis. Endast ett häfte av denna typ har utkommit: till bok I. Denna bok är för övrigt helt oskriven.

Olof Hanner

G. Bouligand, *L'accès aux principes de la géométrie euclidienne.* Librairie Vuibert, Paris 1951, vii+88 p., 320 fr.

Detta arbete bär undertiteln »Introduction à l'axiomatique du plan» och innehåller en axiomatisk framställning av den plana geometrin byggd på andra axiom än de klassiska euklidiska. I stället för att som grundelement förutom punkten använda den räta linjen använder författaren vektorn. Genom axiom införes addition av vektorer och multiplikation av vektor med reell skalär. En linje blir sedan alla punkter som erhålles genom att alla reella

multiplar av en och samma vektor avsättes från en och samma punkt. Slutligen inför författaren den räta vinkeln genom att postulera begreppet symmetri med avseende på en rät linje.

Detta axiomsystem har den stora fördelen framför det euklidiska att inget särskilt parallellaxiom erfordras; parallelliteten ligger så att säga redan i grundbegreppen.

Alla begrepp som införes är grundligt motiverade och diskuteras ingående. Ett stort antal exempel visar, att de metoder som boken innehåller direkt kan användas för att lösa geometriska övningsuppgifter. *Olof Hanner*

H. C. Corben and Philip Stehle, *Classical Mechanics.* John Wiley and Sons, Inc, New York, Chapman and Hall Ltd, London 1950, Pp. 388, $ 6.50.

År 1950 utkom i Amerika två arbeten med titeln Classical Mechanics, förutom det som nu recenseras även ett av Herbert Goldstein. De utgöra en modernare ersättning för E. T. Whittakers »Analytical Dynamics», som i sin första upplaga utkom 1904.

Corben-Stehle inleder med partikelns kinematik och visar sambandet med differentialgeometrien. Här betonas, att mekanikens såväl som geometriens lagar måste vara oberoende av koordinatvalet, och i några hastiga vändningar införas här tensorer. Efter behandling av rörelselagarna och ett par enkla svängningsproblem kommer systemdynamiken. Lagranges ekvationer införas och tillämpas på centralrörelse. I detta sammanhang kommer den klassiska spridningsteorien med Rutherfords spridningsformel. Som inledning till ett kapitel om små svängningar kommer ett kapitel om lineära transformationer, varefter följer tillämpningar på molekylmodeller.

I kapitlet om stela kroppars rörelse införas quaternioner. Författarna visa här ekvivalensen mellan quaternionrepresentationen och Paulis spin-matriser. Hamiltons teori behandlas utförligt med belysande tillämpningar. Boken är ju avsedd att framställa den klassiska mekaniken som en förberedelse till kvantmekaniken, och man finner här behandling av Poisson-parenteser, infinitesimala kontakttransformationer och störningsteori.

I ett kapitel om den speciella relativitetsteorien är formalismen kortfattat och elegant framställd med en avslutande tillämpning på partikelrörelsen i betatronen, synchrotronen och synchrocyklotronen.

Man har här framför sig en mycket innehållsrik och stimulerande volym med många goda uppslag i tillämpningar och exempel. *Eric Uggla*

R. Hill, *The Mathematical Theory of Plasticity*, Oxford at the Clarendon Press 1950. Pp. 356, 35 s. net.

Under 1800-talet utgjorde Webers teori för ljusets natur en stark drivfjäder för utvecklingen av den matematiska elasticitetsteorien för ljusetern, vilken betraktades som en elastisk fast kropp, där Hookes lag, dvs. proportionalitet mellan spänning och deformation gäller. Sedan optiken genom Maxwell förts in på andra vägar kom den äldre teorien, tillämpad på de fasta konstruktionsmaterialen, till stor användning inom ingenjörsvetenskapen och främst då inom hållfasthetsläran. Under början av 1900-talet blev det emellertid alltmera klart att teorien ej kunde förklara vissa väsentliga frågor, t. ex. stålens deformation och brott. För att ernå bättre överensstämmelse mellan teori och verklighet i dylika fall hade man redan vid mitten av 1800-talet ersatt Hookes lag med allmännare ansatser men samtidigt betagit sig möjligheten att behandla de uppkommande matematiska integrationsproblemen med linjära differentialekvationer, vilka som bekant utgöra en välkänd grupp med långt uppdriven behandlingsmetodik. Den nya ickelinjära teorien benämnes plasticitetsteori och har gjort väsentliga framsteg först på de senaste 30 åren och då i ett alltmera accelererat tempo. Samtidigt har teorien börjat tillämpas även på de mekaniska formgivningsprocesserna såsom valsning, tråddragning osv.

Den här föreliggande monografien av R. Hill utgör ett av de relativt få försöken att sammanfattande framställa plasticitetsteoriens resultat med kritisk granskning och strävan till värdesättning i ljuset av föreliggande experimentella undersökningar. De moderna beteckningar som t. ex. i anslutning till Timoshenkos arbeten numera synas få internationell hävd användas i regel. För utredning av de principiella sammanhangen användas de från relativitetsteorien kända indexbeteckningarna med summationskonvention. Till läsarens tjänst finnes ett appendix till närmare förklaring. Att ingå på innehållets detaljer skulle här föra alltför långt. Må det räcka med en antydan att författaren i allmänhet synes ha lyckats att ge en vederhäftig framställning, utan att låta matematiken bli självändamål. Författaren visar en aktningsvärd beläsenhet av den internationella litteraturen, och det vore därför närmast småaktigt att notera vissa brister i fullständigheten, även om utelämnade arbeten ligga flera decennier tillbaka i tiden. Vissa delområden såsom t. ex. metallernas krypning vid högre temperatur ha helt uteslutits, men författaren garderar sig i förordet mot all dylik kritik genom hänvisning till sin personliga smak och sin praktiska erfarenhet. Boken synes pedagogiskt skickligt upplagd och kan rekommenderas varje intresserad. *F. K. G. Odqvist*

ERWIN SCHRÖDINGER, *Space — Time Structure*, Cambridge University Press 1950, Pp. 119, 12 s. 6 d. net.

I denna lilla bok har Professor Schrödinger givit en framställning av relativitetsteorien, som avviker från den i litteraturen vanligen förekommande. I stället för att starta från den Riemannska metriken, som var grundval för Einsteins arbete av 1915, bygger författaren sin framställning på begreppet affinitet. Härigenom förberedes läsaren från början för de generaliseringar av den allmänna relativitetsteorien, som under de senaste åren utarbetats av Einstein och av Schrödinger i hopp om att kunna åstadkomma en unitär fältteori. Dessa nya teorier behandlas dock endast i korthet i ett sista kapitel.

Uppläggningen visar sig emellertid ha stora pedagogiska förtjänster, och författaren har lyckats att i en trevligt kåserande stil ge en skicklig, elegant och koncis behandling av de formella sidorna av relativitetsteorien. Som en första introduktion till relativitetsteorien lämpar sig dock boken näppeligen, då den fysikaliska bakgrunden och de viktigare tillämpningarna knappast beröras. Men för den, som på annat håll lärt sig grunderna, är det en synnerligen stimulerande lektyr, som ger nya aspekter på sammanhangen.

Björn Bruno

DAVID HALLIDAY, *Introductory Nuclear Physics*. Wiley & Sons, New York 1950, Pp. 558. $ 6.50.

Läroböcker, som täcka den modärna kärnfysikens många experimentella och teoretiska grenar, äro tunnsådda. Det hänger väl samman med, att den vetenskapen utvecklas med en sådan snabbhet, att läroböcker på kort tid kunna tänkas förlora sin aktualitet, och det stimulerar ju knappast till författarskap på området.

Det är med den största tillfredsställelse man noterar utgivandet av professor Hallidays bok, den fyller — för att använda en gammal formulering — ett länge känt behov. Boken spänner över ett brett experimentellt och teoretiskt område och är i högsta grad aktuell med mängder av forskningsresultat från senaste tid. Författarens strävan har varit att presentera nu gällande uppfattningar och synpunkter, medan den historiska utvecklingen ej givits någon plats. Stilen är klar, och framställningen rakt på sak och översiktlig. Vissa avsnitt, särskilt teoretiska, äro ganska komprimerade. Den som önskar en fylligare redogörelse på något område har emellertid god hjälp av de rikliga hänvisningarna till modärna originalavhandlingar och översiktsartiklar.

Det väldisponerade arbetet är indelat i tretton kapitel, vilka bl. a. behandla: α-, β- och γ-emission; laddade partiklars och fotoners växelverkan med materia; registreringsanordningar; neutronen; kärnmassor; kärnkrafter; partikelacceleratorer; kärnreaktioner; kärnklyvning; kosmisk strålning; kärnspin och magnetiska moment. Till varje kapitel hör en rikhaltig problemsamling. Illustrationerna äro många och goda och till stor del hämtade från litteraturen efter 1945.

Enligt förordet är boken avsedd såsom »textbook for a beginning graduate course in nuclear physics» och förutsätter vissa förkunskaper i atomfysik. I det svenska examensväsendet är denna moderna och goda bok redan introducerad, vid universiteten ingår den i kurslitteraturen för fil. lic.-examen i fysik såsom ryggrad i avsnittet kärnfysik. *Lennart Minnhagen*

Hans Viksjø, *Energi og atomer.* Bruns forlag, Trondheim 1951, 133 s., nkr. 6:25.

För två år sedan gav lærer Hans Viksjø ut en liten bok med titeln »Energi og atom». Som den var skriven på »nynorsk» skrev anmälaren till förf. och anmodade honom att även giva ut boken på »bokmålet», då den i så fall helt säkert skulle bli läst även i Sverige. Så har nu skett i det att en ny något förstorad och kompletterad upplaga med titeln »Energi og atomer» utkommit.

I förordet säger förf., att hans avsikt är att giva en populär orientering om de viktigaste framsteg, som gjorts på fysikens område under de sista åren och som avsevärt präglar den moderna världsbilden. Han säger sig vidare ha som läsare tänkt sig lärare i folkskolan och andra skolor och eleverna i seminarierna. Han tror dock att all vaken och intresserad ungdom kan ha utbyte av att sätta sig in i de ämnen som här avhandlas.

Boken innehåller trots sitt lilla omfång (ca 130 sidor) ett oerhört stort antal fakta, framställda på ett intressant, levande sätt. Den praktiskt taget fullständiga frånvaron av matematik eller matematiska formler bör göra den njutbar även för dem som ej besitta några kunskaper i detta ämne.

Boken inledes med ett kapitel om materiens byggnad, som i tiden sträcker sig från Demokritos till nutid. Här omtalas Kelvin, Brown, Clausius, Einstein och andra, kortfattat men intressant. Så komma vi till energibegreppet från Galileis dagar fram till »köldlaboratoriet» i Leiden. Nästa kapitel avhandlar elektriska strålar, röntgenstrålar och ljusstrålar. Sedan övergår förf. till frågan om atomernas struktur, radioaktiviteten och dess upptäcktshistoria, kärnfysiken och det allra modernaste inom fysiken, kedje-

reaktioner, frigöring och användning av atomenergi och slutar med H-bomben.

Denna ytterst kortfattade redogörelse för bokens innehåll kan möjligen giva en uppfattning om det rikhaltiga stoff, som boken har. Det serveras på ett enkelt, levande och lättfattligt och såvitt anm. under en hastig genomläsning funnit, korrekt sätt.

En sträng kritiker kan naturligtvis alltid hitta några småsaker att anmärka på. Sålunda är figurernas numrering utan någon inbördes ordning och flera figurer sakna nummer. Det onumrerade Laue-diagrammet på sid. 39 är tecknat, det skulle varit bättre med ett fotografi. På sid. 41 talas om gitter med 500 linjer/mm. Det är ett ganska glest gitter, numera kommer man upp till 2000 linjer/mm. I fig. 13 är temp. avsatt som ordinata och våglängden som abskissa, enligt texten. Det bör vara strålningsenergien i st. f. temp. Vidare är figuren felaktigt ritad. På sid. 87 skall stå c^2 i formeln. På sid. 96 står att vattnet har en isotop, det bör vara vätet (på norska »vannstoff»).

Som synes äro dessa anmärkningar små och obetydliga och förringa på intet sätt bokens stora värde. Boken kan på det allra livligaste rekommenderas som läsning åt naturvetenskapligt intresserade personer av alla åldrar. *K. A. Wingårdh*

Kosmos, Fysiska uppsatser, utgivna av Svenska Fysikersamfundet, bd 28, 1950, 190 s. I bokhandeln häft. 12 kr. Medlemskap, årsavgift 12 kr., medför rätt till bundet ex. Anmälan till fil. dr Anna Beckman, Lilljeborgsv. 3, Uppsala.

Det senaste bandet av Kosmos innehåller nio uppsatser, vilka som vanligt äro välskrivna och intressanta och kunna rekommenderas till studium av alla fysiklärare, som något så när vilja hålla sig à jour med fysikens utveckling. Jag vill emellertid inte förneka, att jag på grund av otillräckliga förkunskaper på några ställen funnit innehållet en aning svårsmält. Med tanke på att Kosmos' läsekrets väl till största delen består av icke-specialister, skulle jag vilja uppmana bidragsgivarna att inte överskatta läsarnas förkunskaper. Hänvisningar till uppsatser med närbesläktat innehåll i tidigare band av Kosmos borde också göras i större utsträckning.

Bandet inledes med en presentation av 1950 års nobelpristagare i fysik, C. F. Powell, varpå följer en minnesteckning över framlidne professor John Koch.

En uppsats handlar om teorier för kärnreaktioner vid mycket höga temperaturer med tillämpningar på problemen om den stellära energialstringen, elementens uppkomst och den termo-

nukleära bomben. En redogörelse för experiment, som indirekt stödja hypotesen om neutrinon, den gåtfulla elementarpartikeln utan laddning och massa, lämnas i en uppsats, och i en annan avhandlas möjligheterna att experimentellt verifiera Diracs s. k. hålteori för elektronen och positronen. Hur fruktbärande det moderna samarbetet mellan vetenskap och teknik är, då det gäller att konstruera apparater med stor känslighet och noggrannhet, får man ett starkt intryck av vid genomläsandet av en uppsats om scintillationsräknaren. Detsamma gäller om en redogörelse för de senaste årens framsteg inom infrarödtekniken. På detta område som på så många andra har utvecklingen i hög grad påskyndats under kriget; bland beskrivna tillämpningar för militärt ändamål må nämnas en infrarödkikare, som i kombination med en infrarödstrålkastare möjliggör iakttagandet av ganska avlägsna föremål i fullständigt mörker. Av de återstående två uppsatserna handlar den ena om starka magnetiska jonkällor och den andra om televisionen. *Karl Sjögren*

Bertrand Russell, *Den mänskliga kunskapen.* Natur och Kultur, Stockholm 1950, 509 sid., häft. kr. 28:50.

Max Born, *Natural Philosophy of Cause and Chance.* Oxford University Press 1949, Pp. 215, 17 s. 6 d.

Folk med humanistisk inriktning betrakta gärna matematik och naturvetenskap som något objektivt, sant och oomkullrunkeligt. Logiken är oinskränkt härskare, menar man, och tillåter ingen dimbildning. Vad man vet, det *vet* man, ty det är *bevisat.*

Så länge man håller sig inom de rena matematikernas jaktmarker kan ju en sådan syn ha åtskilligt fog för sig. Humanisten befinner sig i det fallet åtminstone i Bertrand Russell's charmerande sällskap, trots att denne på ett ställe i ovan rubricerade arbete ofrivilligt river ned staketet kring matematikernas domäner. Detta gör han genom att stillsamt påpeka, att matematikens satser kläckts av högst naturvetenskapligt betingade hjärnor, som räkna fel ibland, och att det därför — allt efter bevisens längd — endast är mer eller mindre sannolikt att satserna äro sanna.

Hur förhåller det sig nu utanför det abstraktas gränser? Hur nå vi kunskap om den värld, som — enligt vad vi *tro* — existerar omkring oss? Detta är Russell's huvudfråga, som han med en för en icke-filosof tröttande grundlighet analyserar i det kunskapsteoretiska verk, som kallats hans filosofiska testamente.

Det kursiverade ordet tro ovan visar redan, att logiken icke räcker. En logiker kan utan att kränka sitt logikersamvete bli

solipsist, dvs. påstå, att endast han själv existerar (men bör då, som Russell muntert påpekar, i konsekvensens intresse avstå från att utbreda sina läror). Solipsistens ståndpunkt är emellertid psykologiskt omöjlig. Russell utgår i stället från att den moderna naturvetenskapens världsbild är i huvudsak sann och undersöker vad man förutom logiken behöver för att komma fram till den kunskap, som naturvetenskapsmännen anse sig äga. Stora svårigheter uppstå givetvis, när det gäller att definiera det vaga ordet »kunskap».

Russell är 99-procentig empirist. Varseblivningsdata (*perception data*) är den säkraste grunden för vår kunskap, men renodlad empirism är omöjlig. Hur skulle man då kunna veta, att satsen »empirismen är sann» är korrekt? Eller med ett mindre näsvist exempel: hur skulle man då kunna sluta från fläcken på fotografiplåten till nebulosan?

Av central betydelse för Russell's utredning är filosofernas ständiga följeslagare, induktionsproblemet, aktuellt för varje experimentator, som från sin ändliga mängd av försöksresultat vill draga en allmängiltig slutsats. Endast ett sannolikhetsuttalande är möjligt, och därmed är sannolikhetsbegreppet inne på arenan. Russell gör en i sammanhanget överdimensionerad översikt av gängse teorier, är kritisk mot v. Mises och Reichenbach men förvånande vänlig mot Keynes' degree of belief-teori. Russell's egna tillämpningar av sannolikhetskalkylen äro dubiösa men sakna betydelse i sammanhanget.

Allvarligare är enligt anmälarens förmenande, att författaren förbisett Neyman-Pearson's och Fisher's insatser, vilka medfört att induktionsproblemet för en synnerligen viktig typ av experiment lösts på ett tilltalande sätt. Stora avsnitt av Russell's arbete kunde med hänsyn härtill ha fått en annan utformning.

Filosofen Russell uppställer som resultat av sin utredning fem postulat, som tillika med den deduktiva logiken äro avsedda som naturvetenskapens arbetsprinciper. Projektet är storstilat men andra må yttra sig om dess värde.

Russell's digra bok är icke populärt skriven men kan med åtskillig behållning — om än icke utan tandagnisslan — läsas av varje naturvetenskapligt orienterad. Nyttigt är speciellt, att man efter slutad läsning med skepsis betraktar egna och andras tvärsäkra påståenden om omvärlden och kanske beslutar sig för att åtfölja även andra filosofer på deras epistemologiska snigelvandringar.

Ordet kausal förekommer i flera av Russell's postulat. Kausalproblemet ägnar han åtskilligt intresse men nöjer sig försiktigtvis

med att konstatera, att man inom naturvetenskapen med ett kausalt förhållande mellan två händelser A och B brukar mena något *mer* än det rent deterministiska uttalandet, att A följs av B? Men vad? Deterministen Russell förklarar vidare, att den genom den statistiska mekanikens genombrott aktualiserade frågan om determinism eller slumpmässighet i naturen saknar intresse för kunskapsfrågan, eftersom det makroskopiska skeendet ändå följer den klassiska mekanikens lagar.

I Max Born's Waynfleteföreläsningar 1948 stå dessa frågor i förgrunden. Genom att genomgå fysikens historia ur orsakssynpunkt ställer Born begreppen determinism, kausalitet och slumpmässighet i en mycket intressant belysning. Born's delvis matematiskt betonade framställning är, så långt en icke-fysiker kan bedöma det, utmärkt och av intresse oberoende av dess kunskapsteoretiska infattning. Hans skildring av utvecklingen under 1900-talet är personligt färgad och får värde såsom historiskt dokument. Författaren återger t. ex. några brev från Einstein, vari denne polemiserar mot den nya fysikens tärningsspelande gud och bekänner sin tro på determinismen. Själv anser Born en återgång till determinismen osannolik.

Denna diskussion mellan två av de stora i fysikens värld inbjuder till ett inkast: Ett träget sysslande med en teori frestar oss att sammanblanda den matematiska modellen med verkligheten själv. Att vissa sannolikhetsmodeller *beskriva* företeelser i naturen på ett utmärkt sätt bevisar icke att företeelsen är slumpmässig till sin natur (vad nu detta skall anses betyda). Redan om vi hålla oss på det rent matematiska planet är det ju en lätt sak att konstruera »deterministiska» talserier, som ge intryck av att vara slumpmässiga. Frågan om slumpmässighet eller determinism torde vara principiellt oåtkomlig.

Born kommenterar vidare: »Einstein's letters teach us impressively that even an exact science like physics is based on fundamental beliefs.» Det är en nyttig läsning både för professor Hedenius och oss vanliga småfilosofer. Born slutar liksom Russell med att — tydligen helt oberoende av denne — i postulatets form ange några av dessa beliefs.

Postulaten glömmer man måhända, när man läst Russell och Born och återgår till experimenten eller kalkylerna. Kanske det inte gör så mycket. Viktigare är att man minns den sistnämndes ord: ... »the success depends entirely on scientific experience, intuition and tact.»

Gunnar Blom

Lärarkurs i fysik och elektroteknik, anordnad av Kungl. Överstyrelsen för yrkesutbildning, juni 1948. Del II, utgiven som särtryck ur Industritidningen Norden, Stockholm, 1948—1950. 32 s., kr. 3:25.

Den i Elementa 33, (1950), 62 anmälda lärarkursen i fysik och elektroteknik har nu kompletterats med en andra del, som innehåller några översiktsartiklar inom valda delar av atomfysiken. I tre uppsatser behandlar här doc. Ingelstam ljuset och atomhöljet, atomteori från Bohr till Schrödinger samt den sammanhängande materiens atomära och elektroniska natur. Därpå följa några kärnfysikaliska undersökningsmetoder av fil. mag. L. Carlblom, vakuumteknik av civiling. O. Wernholm och slutligen gasurladdningslampornas fysikaliska grunder av doc. G. Siljeholm.

Elektronenergidiagram ha kommit till flitig användning i flera av artiklarna. Sålunda karakteriseras energifördelningen i atomernas elektronhöljen med hjälp av Grotriandiagram, medan energiförhållandena i metallgitter, halvledare och isolatorkristaller illustreras med motsvarande potentialförlopp. Dessa diagram ha bl. a. fått praktisk betydelse för sammansättningen av olika slags lyspulver i lysrörslamporna. Energidiagrammen kunde lämpligen ha kompletterats med ett schema över molekylers elektron-, kärnsvängnings- och rotationstermvärden.

Samtliga uppsatser, möjligen med undantag av de två sista, äro starkt koncentrerade och äro väl i första hand avsedda som repetitorium för kursdeltagarna, vilket dock inte hindrar att de även kunna vara till god nytta såsom uppslagsartiklar.

B. Grundström

Ingenjörshandboken. Redigerad av C. A. Strömberg. Nordisk Rotogravyr, Stockholm. Pris per del: häft. 42:—, klotband 48:—, halvfr. band 54:—.

Del 3. Elektroteknik (Kraftteknik), 1949, VIII+925 sid.

Del 3 a. Teleteknik och Allmän elektroteknik, 1950, X+1064 sid.

Ingenjörshandboken planerades ursprungligen att omfatta fem volymer: 1. Allmän del. 2. Maskinteknik. 3. Elektroteknik. 4. Kemi och kemisk teknologi. 5. Material. Byggnad. Värme och sanitet. Utvecklingen har senare påkallat en utökning av verket med fyra s. k. specialdelar: 3 a. Teleteknik. Allmän elektroteknik. 6. Formgivning och tillverkning. 7. Trä. Cellulosa. Papper. Textil. 8. Ekonomi och organisation. Av specialdelarna har hittills endast 3 a utkommit.

Delarna 1 och 4 ha tidigare recenserats i Elementa av lektor B. Grundström (*30*, 118, 1947) och lektor G. Starck (*32*, 59, 1949).

I del 3 är materialet inordnat under följande huvudrubriker: Kraftproduktion och kraftdistribution, Kraftöverföring, Kraftledningar, Elektriska roterande maskiner, Transformatorer, Strömriktare, Elektriska batterier och ackumulatorer, Apparatutrustning i kraft- och transformatorstationer, Skyddsutrustning vid kraftöverföring, Lågspänningsinstallationer, Elektromotordrift, Elektriskt ljus, Elektriskt värme, Lagar och andra förordningar.

Boken är enligt förordet »främst ämnad för anläggnings-, drift- och utredningsingenjörer inom de krafttekniska områdena». Huruvida den ger just de uppgifter, som varje dylik tekniker behöver i sitt dagliga arbete (omslagsreklamen), undandrar sig anmälarens bedömande, men säkert är, att boken innehåller mycket av intresse för en fysiklärare (och en hel del allmänbildningsgods). Framställningen är utan vidare begriplig för varje fysiker. Utsagan i programförklaringen i del 1, att ingenjörshandboken »skall kunna begagnas även av ingenjörer med begränsad teoretisk utbildning», är uppfylld beträffande denna del 3. Anmälaren anser, att volymen bör finnas i läroverkens bibliotek.

Delarna 1—5 sakna tyvärr egna register; ett gemensamt separat register har emellertid utgivits (1951, 96 sid., häft. 4: —).

Del 3 a behandlar teleteknik (i vidsträckt mening) under huvudrubrikerna Teleteknisk teori, Teletekniska mätningar, Teletekniska komponenter, Elektroakustik, Telefoni, Telegrafi, Bildtelegrafi, Telesignalteknik, Elektroakustisk reproduktionsteknik, Elektronik, Elektronrörets användning, Förstärkare, Kraftaggregat, Pulsteknik, Mikrovågteknik, Radioteknik, Radiosändare, Radiomottagare, Radar, Radionavigation, Televisionsteknik, Antenner och vågutbredning. Därjämte har »delvis av utrymmesskäl» till denna volym hänförts en allmän avdelning (300 sid.), omfattande teknisk elektricitetslära, elektrisk mätteknik och elektromateriallära.

Såsom utan vidare torde inses, äro delarna 3 och 3 a av sinsemellan ganska skiljaktig karaktär. Teletekniken är i alla avseenden brokigare och kräver en betydligt mera avancerad teoretisk apparat än kraftelektrotekniken. Om därför teletekniken med gränsområden skulle givits en lika handboksmässig behandling som starkströmstekniken, hade härför erfordrats inte en volym utan många.

Del 3 a måste nog anses vara något mera brokig än som betingas av ämnets natur. I förordet framhålles: »På ett område som befinner sig i en så kraftig och snabb utveckling möter det alldeles särskilda svårigheter att åstadkomma en enhetlig framställning. En sådan har ej heller ansetts nödvändig, utan de enskilda författarna ha lämnats relativt stor individuell frihet. Stundom har härigenom samma ämne kunnat belysas från olika håll, stundom

ha upprepningar skett, som dock endast ansetts bidra till bokens lättlästhet och användbarhet.» — Flertalet läsare torde inte dela redaktionens uppfattning om den individuella frihetens fördelaktiga inflytande på bokens användbarhet, men förvisso skulle en fullständig koordination i detta fall ha krävt ett så omfattande redaktionellt arbete, att kostnadsramen sprängts. — Man kan sätta i fråga, om inte del 3 a bör betecknas som en mångsidig och förtjänstfull läro- och läsebok med begränsad räckvidd hellre än som en ingenjörshandbok i gängse mening (härvid bortses då från den allmänna avdelningen).

Ingenjörshandbokens olika delar ha inte gått fria från kritik; den uppmärksamme och kritiske läsaren hittar inte endast banala tryckfel utan även sakfel, och han skulle vilja ha ett och annat framställt annorlunda. Men man kan inte begära, att en stor handbok skall vara perfekt i första upplagan, i synnerhet inte då det gäller områden i stark utveckling och medarbetarna dessutom måste skriva på fritid.

Det är inte utan att man känner en viss stolthet över att ett verk med denna spännvidd har kunnat utgivas med anlitande av enbart svenska experter, och det måste betecknas som särskilt anmärkningsvärt, att Sverige äger så många skickliga tekniker inom de områden av teletekniken, som äro nykomlingar i vårt land. Man måste också, med tanke på det nordiska språkområdets omfattning, beundra förlagets djärvhet. *Torsten Jönsson*

Walter Reppe, *Chemie und Technik der Acetylen-Druck-Reaktionen.* Verlag Chemie 1951, 131 sid. med 124 bilder och 6 tabeller. Pris kr. 12: 85.

Användningsområdet för acetylen har ökats kolossalt genom införandet av det av Reppe i Badische Anilin- & Soda-Fabrik utarbetade tryckförfarandet. Ovanstående arbete är en jämförelsevis kortfattad redogörelse för de imponerande resultat, som hittills uppnåtts. Innehållet är fördelat på tre kapitel, varav det första redogör för acetylenens sönderfall och dess behärskande. Därpå följer en översikt över de polymerisationsreaktioner, som åstadkommits med användning av acetylen under tryck, sammanfattade under benämningarna vinylering, ätinylering, bildning av cykliska polymerer (t. ex. 8-ringar: Cyklooktatetraen) och karbonylering, dvs. reaktioner med koloxid. Det tredje kapitlet slutligen redogör för de tekniska metoderna inom denna nya gren av den organiska kemien.

Det arbete, vars ganska häpnadsväckande resultat här redovisas, har mött stora svårigheter, ej blott av kemisk och teknisk

art, utan även av yttre, som beror på att en stor del därav utförts under och efter det andra världskriget. Härom säger författaren, att han och hans medarbetare i sönderbombade laboratorier och tekniska lokaler »ur intet, dvs. av spillror och aska, frambragt nya apparaturer, som tillät dem att upptaga och fullfölja sitt arbete».

G. Starck

Eugene G. Rochow, *An Introduction to the Chemistry of the Silicones.* 2nd Ed.; John Wiley & Sons, Inc. New York 1951, Pp. 213, $ 5.00.

Den första upplagan av detta arbete har anmälts tidigare i denna tidskrift — 31 (1948), s. 247. Den nya upplagan är väsentligt utökad genom tillfogandet av fyra nyskrivna kapitel, nämligen »Kol-kiselbindningen», »Syntes av kiselorganiska föreningar», »Silikonernas fysikaliska kemi» och »Tabell över de kiselorganiska föreningarnas fysikaliska egenskaper». Bokens värde för den, som önskar fördjupa sina kunskaper inom detta nya och utomordentligt intressanta område, har härigenom ytterligare ökats.

G. Starck

Iwan Bolin — Bror Gustaver, *Att laborera hemma. Del II.* Stockholm 1951, 80 s., kr. 3:75.

År 1946 utkom första delen av denna för experimentlysten ungdom avsedda handledning, innehållande 150 försök inom oorganisk kemi. Nu har den kompletterats med föreliggande del II, som omfattar 114 försök i organisk och fysiologisk kemi och som är nr 17 i en serie handböcker utgivna av »Teknik för alla». Den ger noggranna instruktioner, och de flesta experimenten kunna utföras med enkla medel samt äro av sådan art att de säkerligen bereda de unga kemisterna ett stimulerande nöje. Bland de något svårare ingår även framställning av fluorescein (felstavat) och andra färgämnen samt viskossilke ävensom påvisande av C-vitamin och bladfärgämnen i växtdelar med kromatografi samt bestämning av nikotinhalten i tobak. Vid några av försöken föreskrives att finsprit (oegentligt kallad exportsprit) skall användas, men möjligen kan även denaturerad sprit duga och göra experimenten billigare och lättare utförbara.

En kemilärare kan hitta nya, enkla och roliga uppgifter för elevernas laborationer i de båda häftena, som även äro lämpliga som premieböcker i realskolan.

E. Nordefeldt

Gradualavhandlingar[1]

Bengt Weibull, *Studies of sulphur derivatives of cyclohexane,* Stockholm 1951, sammanfattning av fyra uppsatser i Arkiv Kemi, Mineral. Geol. och Arkiv Kemi. Disp. i Uppsala den 19 maj 1951. Opponenter: prof. Arne Fredga och laborator Axel Johansson.

De sedvanliga metoderna för framställning av merkaptaner och sulfider ur organiska bromider lämna mycket dåliga utbyten vid användning av cyklohexylbromid. Svavelderivat av cyklohexan ha därför varit svårtillgängliga. Som det enklaste hydroaromatiska kolvätet kan cyklohexan i viss mån tjäna som modell för terpenkolvätena, vilkas svavelhaltiga derivat ej heller systematiskt studerats.

I allmänhet har cyklohexen varit utgångsmaterial. Genom addition av tioättiksyra erhölls cyklohexyltiolacetat, som vid alkalisk hydrolys gav merkaptanen i nära kvantitativt utbyte. Genom addition av merkaptaner till cyklohexen eller genom omsättning av halogenider med natriumcyklohexylmerkaptid framställdes ett flertal sulfider. Ett försök att från cyklohexanol via xantogenderivat komma till merkaptanen lämnade endast låga utbyten av denna.

Sedan alltså det primära målet att finna goda metoder för syntes av cyklohexylmerkaptan och -sulfider lösts, ha med dessa som utgångsmaterial cyklohexylföreningar framställts, i vilka svavlets funktion modifierats. Sålunda ha sulfoniumföreningar, sulfoxider, sulfiniminer, sulfoner och cyklohexansulfinsyra framställts och deras egenskaper undersökts. Från vissa av de förstnämnda är det möjligt att regenerera cyklohexen i gott utbyte. Av sulfoxiderna sönderdelas cyklohexylsulfinylättiksyran i sur lösning kvantitativt under bildning av merkaptanen.

Under loppet av undersökningen visade det sig önskvärt att i några fall ägna de rent svavelkemiska problemen ett närmare studium. Sålunda studerades ingående de komplicerade reaktionerna mellan kloramin och dicyklohexyldisulfid, cyklohexyltiolacetat, -tiolbensoat och -cyklohexantiolsulfonat, samt sönderdelningen av cyklohexylsulfinylbärnstenssyra. I sistnämnda fall bildades en cyklohexyltioakrylsyra. För jämförelses skull framställdes därför ett antal omättade cyklohexyltio-derivat genom addition av merkaptanen till propiolsyra och acetylendikarbonsyra.

[1] När ej annorlunda anges, är referatet av vederbörande förf:s egen hand.

SIGVARD WIDEQVIST, *Some aspects of the cyano-substituted carboxylic acids.* Arkiv för Kemi, *3*, Nr 29, 289—301 (1951) samt tio tidigare publicerade uppsatser. Disp. i Uppsala den 23 maj 1951. Opponenter: docent ERIK SÖDERBÄCK och fil. kand. ARNE BRÄNDSTRÖM.

I avhandlingen gives en sammanfattning av resultat publicerade i ett antal artiklar i Arkiv för Kemi (Mineralogi och Geologi) samt Svensk Kemisk Tidskrift. I samband därmed framläggas en del synpunkter på nitrilsyrornas framställning och egenskaper.

De cyan-substituerade karbonsyrorna eller nitrilsyrorna ha varit föremål för undersökningar sedan lång tid tillbaka. Trots detta har emellertid kännedomen om deras egenskaper varit anmärkningsvärt torftig. De uppgifter som förekomma om nitrilsyrorna i litteraturen äro stundom grovt felaktiga. I stället för nitrilsyrorna själva har man beskrivit deras omvandlingsprodukter.

Avhandlingen innehåller bl. a. en sammanfattning av de viktigaste syntesmetoderna för nitrilsyror, varvid särskilt beaktats de svårigheter som äro förbundna med framställningen. Det är huvudsakligen tre reaktioner, som kunna äventyra framställningen av en cyankarbonsyra, nämligen 1) dekarboxylering 2) hydrolys av cyan-gruppen och 3) imidbildning. Dekarboxylering begränsar möjligheten att framställa substituerade arylcyanättiksyror. Sålunda dekarboxyleras α-cyanhydratropasyra redan vid rumstemperatur till hydratropanitril och med sådan hastighet, att syran ej kan isoleras. Hydrolys av cyangruppen är av betydelse, då det gäller β-cyankarbonsyror. Dessa hydrolyseras till motsvarande amidsyror vid rumstemperatur och i ren vattenlösning. Imidbildningen kan verka störande vid framställning av β- och γ-cyankarbonsyror. Sålunda övergår o-cyanbenzoesyra vid upphettning till ftalimid.

β-Syrornas hydrolys har studerats genom reaktionskinetiska mätningar. Hydrolyshastigheterna ha bestämts medelst ledningsförmågemätningar. Mätmetodiken grundar sig på att den elektrolytiska ledningsförmågan för en vattenlösning av en nitrilsyra sjunker, då nitrilsyran hydrolyseras till en amidsyra, enär den uppkomna amidsyran är svagare än nitrilsyran. Som sammanfattande resultat kan anföras, att hydrolysen av en β-cyansyra äger rum enligt två simultana reaktioner, varav den ena katalyseras av vätejoner, och den andra är okatalyserad. Hydrolyshastigheten är beroende av det antal substituenter som finns på syramolekylens kolkedja. Den osubstituerade β-cyanpropionsyran har den lägsta hydrolyshastigheten. Hastigheten ökar sedan med antalet substituenter.

HENRIK KRISTENSON, *Spectrophotometric Determinations of Contact at Total Eclipses of the Sun.* Stockholms Observatoriums Annaler Band 17 No 1. Disputation i Lund den 19 maj 1951. Opponenter: professor BERTIL LINDBLAD, Stockholm, och docent ANDERS REIZ, Lund.

Tanken att överbrygga avstånden mellan kontinenterna (mellan vilka triangulering i vanlig mening ej kan utföras) med en solförmörkelses hjälp lär vara av gammalt datum. Dess realiserande har emellertid av flera skäl måst anstå till långt senare tider. Det viktigaste av dessa skäl är att noggrannheten i kontaktbestämningarna måste drivas upp väsentligt över de klassiska metodernas. En enkel överslagsräkning visar att, om tillbörlig exakthet skall vinnas genom måntriangulering, noggrannheten i kontakttidsbestämningen bör ligga vid några hundradels tidssekunder. Uppfyllandet av ett sådant krav möter stora svårigheter, bl. a. därför att månens kantlinje är i hög grad oregelbunden.

Föreliggande undersökning visar att nämnda svårigheter kunna övervinnas, om man vid bestämningen av kontakttiderna går fram efter en rent fotometrisk behandlingsmetod i stället för att (som i de klassiska metoderna) betrakta kontaktproblemet som en helt och hållet geometrisk angelägenhet. Principen för den här använda spektrofotometriska metoden angavs år 1943 av professor Bertil Lindblad.

Den experimentella delen av denna metod består i en kinematografisk registrering av solens s. k. flashspektrum med hjälp av ett instrument med kort brännvidd, försett med objektivprisma. Dessa spektrala registreringar visa förutom det egentliga flashspektret även ett från solfotosfären emanerande kontinuerligt spektrum, som undergår snabba förändringar i intensitet med tiden. Ur denna förändring, bestämd genom en objektiv fotometri av successiva filmbilder i en bestämd våglängd, får man i första hand ett mått på randavtagandet vid den extrema solkanten, en storhet som i och för sig är av utomordentligt värde ur rent astrofysikalisk synpunkt. Sedan randavtagandet väl bestämts, kan det i andra hand begagnas som ett effektivt hjälpmedel vid bestämningen av det relativa läget mellan sol och måne. Genom att utsträcka fotometrien till att gälla några tiotal grader längs månperiferien vid varje kontakt kan man bestämma månprofilen med mycket hög noggrannhet och därmed också korrigera för dess inverkan på kontakttiderna. Den erhållna exaktheten i kontakttidsbestämningen visar att den spektrofotometriska metoden mycket väl bör medge en geodetiskt användbar konnektion mellan två kontinenter. Inverkan av de librationseffekter som måste uppstå vid en sådan tillämpning i

stor skala torde kunna nedbringas väsentligt genom specialundersökningar över den vid tillfället kontaktande månkonturens utseende.

Evald Samén, *Investigations on Trisulfonylmethanes and Methanetrisulfonates.* (Svensk Kem. Tid. *63*, 31—42 /1951/ jämte sju tidigare publicerade uppsatser i Arkiv Kemi, Mineral. Geol., Acta Chem. Scand. och Arkiv Kemi.) Disputation i Uppsala den 26 maj 1951. Opponenter: docent Olle Snellman och fil. kand. Lennart Schotte.

Alifatiska trisulfonylmetaner $CH(SO_2R)_3$ bromeras i vattenlösning momentant, men i stark bromvätesyra går reaktionen till en jämvikt. I de bildade bromderivaten har bromen utpräglat positiv karaktär, och de förete i flera avseenden anmärkningsvärda reaktionsförhållanden. Trisulfonylmetanerna, som äga starkt sur karaktär, ha i vattenlösning visat sig vara fullständigt dissocierade elektrolyter. Detta mycket oväntade förhållande har undersökts på olika sätt, såsom medelst ledningsförmåga, potentiometrisk titrering och rörsockerinversion, varvid samstämmiga resultat ha erhållits.

Även estrar av metantrisulfonsyra, $CH(SO_2OR)_3$, vilka i sin kemiska byggnad stå trisulfonylmetanerna nära, ha undersökts. Tidigare forskare ha misslyckats att framställa dylika estrar, men förf. har kunnat erhålla metyl- och etylderivaten. Även dessa äro starka syror och bromeras momentant och kvantitativt i vattenlösning. Metantrisulfonsyra däremot reagerar ytterst långsamt med brom. Säkerligen föreligger ett samband mellan den elektrolytiska dissociationen och den momentana bromeringen av trisulfoner och trisulfonsyraestrar. De senare hydrolyseras emellertid hastigt i vattenlösning, vilket komplicerar undersökningen. Hydrolyshastigheten har mätts, varvid väteionkatalys har kunnat konstateras.

Avhandlingen avslutas med en kort diskussion av sulfonylproblemet. Bromeringsförsöken visa, att förekomsten av enolformer av trisulfoner och trisulfonsyraestrar torde kunna uteslutas. Vad beträffar frågan om elektronkonfigurationen hos organiska föreningar av sexvärt svavel, vilket problem särskilt under senare år tilldragit sig många forskares uppmärksamhet, och där amerikanska och tyska kemister företräda olika ståndpunkter, finner förf., att inga bestämda slutsatser kunna dragas, ehuru en del fysikalisk-kemiska mätningar kunna tyda på att de semipolara bindningarna i sulfonylgruppen icke alltid upprätthållas. Svavelatomen skulle alltså i vissa fall kunna tänkas vara omgiven av en elektrondecett ev. -dodecett.

Tidskrifter

Tellus, Svenska Geofysiska Föreningen, Stockholm 1950: 4 och 1951: 1.

Ur innehållet: Numerical Integration of the Barotropic Vorticity Equation; On the Solar Work of the Stockholm Observatory; Temperature Variations in the Upper Atmosphere; Blocking Action in the Middle Troposphere; The Distribution of Water Vapor in the Stratosphere; Some Results of a Multiple Ship Survey of the Gulf Stream; On Concentration of Momentum in Air and Ocean Currents; Critical Regims of Flows with Density Stratification.

Nordisk Astronomisk Tidsskrift, København 1951: 2.

Ur innehållet: K. A. Thernöe, De elektriske regnerobotar og menneskehjernen; M. Rudkjøbing, Indtryk fra et ophold på observatoriet i Haute Provence; A. V. Nielsen, Den totale solformørkelse 28. juli 1951; G. Abetti, Arabisk astronomi og videnskabens historie i tidligere tider.

Matematisk Tidsskrift, København 1951: 1—2.

Ur innehållet i A: B. Jessen, Mindetale over Harald Bohr; M. Pihl, Theodoros-stedet i Platons »Theaitetos» og de irrationale tals første historie; V. Jørgensen, Om additive måltal; A. Wiin Nielsen, Et vejningsproblem. Ur B: H. Bohr, En bemærkning om Dirichletske rækkers ligelige konvergens; W. Wunderlich, Beispiele für das Auftreten projektiver Böschungslinien auf Quadriken; Fr. Fabricius-Bjerre, On the Osculting Conics of the Cycloids.

Fysisk Tidsskrift, København 1950: 5—6.

Ur innehållet: W. W. Hansen, Teorien for Luftarters Fortætning til Vædsker; H. Ramberg, Bemerkninger om det osmotiske trykks natur; F. Hjerting, Nogle skoleforsøg: Vandbølger, Dødvande, Kviksand, Strømlinieforsøg, Hvirveldannelse ved luftens strømning omkring et bægerglas, Opdriften på en flyvemaskine, Solens granulation, Multiplikatorcellen, En Geiger-Müller tæller; H. Bäckström, Moderna uppfattningar om den fotografiska processen; Chr. Knackergaard Møller, Intermolekylær energioverføring; E. Rancke Madsen, Antallet af isomere organiske stoffer.

Norsk Matematisk Tidsskrift, Oslo 1950: 1—2.

Ur innehållet: R. Tambs Lyche, Om Harald Bohrs matematiske arbeider; D. Harkin, The Development of Modern Algebra; A. Rose, A New Proof of a Theorem of Dienes; Th. Skolem, Den ubestemte ligning $xy+yz+zx=k$, k hel positiv etc.; H.-E. Richert, Om permutable primtall; O. P. Arvesen, Om geometrisk addisjon av algebraiske kurver og flater. Eksamensoppgaver; Løste oppgaver.

(*Forts. sid. 201.*)

Problemavdelning[1]

Matematiska uppgifter

1765) *P är en punkt inom triangeln ABC, så vald att* $a^2 \cdot \overline{AP}^2 = b^2 \cdot \overline{BP}^2 + c^2 \cdot \overline{CP}^2$. *Uttryck vinkeln BPC i vinkeln A* ($A < 90°$). *X.*

1766) *I triangeln ABC dragas bissektriserna AD och BE. Visa, att sträckan DE till sin storlek ligger mellan AE och BD och att den är lika med en av dem (och då med båda) endast om AC och BC äro lika.* *N. J.*

1767) *En gemensam tangent till en triangels omskrivna cirkel och en vidskriven tangerar den förra i A, den senare i B. Tangenten till den vidskrivna cirkeln i den skärningspunkt med den omskrivna, som ligger närmast den gemensamma tangenten, skär denna i S. Beräkna AS : SB.* *X.*

Enklare matematiska uppgifter[2]

1768) I en aritmetisk serie är summan av de p första termerna p enheter mindre än summan av de p därpå följande. Hur mycket är summan av de n första termerna mindre än summan av de n därpå följande?

Svar: $n^2 : p$.

1769) Vinkelkoefficienterna för de från ett triangelhörn utgående sidorna och medianen äro i nämnd ordning $\frac{1}{2}$, 1 och $\frac{2}{3}$. Bestäm triangelns vinklar.

Svar: 18,44°, 26,56° och 135°.

1770) Om en transversal skär sidorna AB och AC i triangeln ABC så, att den avskurna triangelns omkrets och yta äro resp. $\frac{1}{m}$ och $\frac{1}{n}$ av motsvarande storheter hos den givna triangeln, så är transversalens längd $\frac{1}{m} \cdot p + \frac{m}{n} \cdot (a - p)$. Visa detta.

[1] Denna avdelning redigeras av adjunkt S. BÅGMAN, till vilken uppgifter och lösningar kunna insändas under adress: Banérg. 33, Stockholm Ö.

[2] Uppg. 1768—1779 äro insända av *B. Svenonius.*

1771) I en triangel dela de linjer, som från den omskrivna cirkelns medelpunkt dragas till triangelns hörn, triangelytan i tre delar, vilka förhålla sig som 3:4:5. Bestäm triangelns vinklar.

Svar: 45°, 63,44° och 71,56°.

1772) I en spetsvinklig triangel dela de linjer, som från den omskrivna cirkelns medelpunkt dragas till triangelns hörn, triangelytan i tre delar, vilka förhålla sig som de positiva talen $m:n:p$. Bestäm förhållandet mellan triangelns sidor.

Svar: $\sqrt{m(-m+n+p)}:\sqrt{n(m-n+p)}:\sqrt{p(m+n-p)}$.

1773) Lös ekv. $\sin 2x+\operatorname{tg} x=2$.

Svar: $45°+n\cdot 180°$.

1774) I en liksidig kon med bottenradien r inskrives en rak cylinder och därovan ett klot, vilket senare alltså är inskrivet i toppkonen. Bestäm cylinderns bottenradie, om summan av cylinderns och klotets volymer skall bli så stor som möjligt.

Svar: $\frac{18}{23}r$.

1775) I en rak kon med bottenradien r inskrives en rak cylinder och ytterligare en cylinder stående på den förra. Hur stora bottenradier skola cylindrarna ha, om summan av deras volymer skall bli ett maximum?

Svar: $\frac{18}{23}r$ och $\frac{12}{23}r$.

1776) Triangeln ABC har sidan BC:s mittpunkt i (4; 0) och tyngdpunkten på x-axeln. På AB är punkten D (0; 2) så belägen, att $AD:DB=2:1$. Triangelytan är 30 ytenheter. Bestäm hörnens koordinater.

Svar: (−6; 0), (3; 3), (5; −3) eller (14; 0), (−7; 3), (15; −3).

1777) En triangels tyngdpunkt ligger i (4; 2). En sida, som är 10 längdenheter, faller på linjen $3x-4y+21=0$. Bestäm triangelytan.

Svar: 75 ytenheter.

1778) De för hyperblerna $b^2x^2-a^2y^2=\pm a^2b^2$ och cirkeln $x^2+y^2=a^2$ gemensamma punkterna utgöra hörn i en regelbunden sexhörning. Bestäm hyperblernas excentriciteter.

Svar: $\frac{1}{5}\sqrt{40}$ och $\frac{1}{3}\sqrt{24}$.

1779) Man har $x\sqrt{y}+y=1$. Uttryck y' i x.

Svar: $x-(x^2+2):\sqrt{x^2+4}$.

Lösn. till uppg. 1739—1741.

1739) *I varje triangel är* $abc : r \geqq a^3 : r_a + b^3 : r_b + c^3 : r_c$.

X.

Påståendet kan med hjälp av kända formler ersättas med: $abcp - a^3(p-a) - b^3(p-b) - c^3(p-c) \geqq 0$ eller $abc(a+b+c) - a^3(b+c-a) - b^3(a+c-b) - c^3(a+b-c) \geqq 0$ eller $(a^2 - ac + bc - b^2)^2 + (b^2 - ab + ac - c^2)^2 + (c^2 + ab - bc - a^2)^2 \geqq 0$, där likhet gäller endast, om $a = b = c$.

Löst av *Y. Metsänkylä, I. Gunsjö.*

Om man betraktar ett tresidigt prisma $ABCA_1B_1C_1$, där ABC är ett tvärsnitt med sidorna a, b, c, och sidokanterna AA_1, BB_1 och CC_1 ha längderna a, b, c, så är $(\triangle A_1B_1C_1)^2 - (\triangle ABC)^2 \geqq 0$ med likhet endast för liksidiga trianglar. Man finner att vänstra ledet $= abc\,\Sigma a - \Sigma a^3(-a+b+c)$ på en sifferfaktor när. *X.*

1740) *I varje triangel är* $\Sigma(1+\cos A)^2(1-\cos A) \leqq \Pi(1+\cos A)$.

X.

I triangeln ABC är $\cot \frac{1}{2}B = (p-b) : r$ och $\cot \frac{1}{2}C = (p-c) : r$, varav $\cot \frac{1}{2}B + \cot \frac{1}{2}C = a : r$ eller $abc : r = bc \sin \frac{1}{2}(B+C) : \sin \frac{1}{2}B \sin \frac{1}{2}C = 4R^2 \sin B \sin C \cos \frac{1}{2}A : \sin \frac{1}{2}B \sin \frac{1}{2}C = 16R^2 \cos \frac{1}{2}A \cos \frac{1}{2}B \cos \frac{1}{2}C$. På samma sätt är $\operatorname{tg} \frac{1}{2}B = (p-c) : r_a$ och $\operatorname{tg} \frac{1}{2}C = (p-b) : r_a$, varav $\operatorname{tg} \frac{1}{2}B + \operatorname{tg} \frac{1}{2}C = a : r_a$ eller $a^3 : r_a = a^2 \cos \frac{1}{2}A : \cos \frac{1}{2}B \cos \frac{1}{2}C = 4R^2 \sin^2 A \cos^2 \frac{1}{2}A : \cos \frac{1}{2}A \cos \frac{1}{2}B \cos \frac{1}{2}C$.

Enl. 1739 är

$\Sigma 2 \sin^2 A \cos^2 \frac{1}{2}A : \cos \frac{1}{2}A \cos \frac{1}{2}B \cos \frac{1}{2}C \leqq 8 \cos \frac{1}{2}A \cos \frac{1}{2}B \cos \frac{1}{2}C$, dvs.

$$\Sigma(1+\cos A)^2(1-\cos A) \leqq \Pi(1+\cos A).$$

I. Gunsjö.

1741) *Sidorna AC och BC i triangeln ABC tangera den inskrivna cirkeln i D resp. E och den utanför sidan AB vidskrivna cirkeln i F resp. G. Visa, att linjerna DG och EF skära varandra inuti triangeln ABC, att DG delar AB som EF delar BA samt att AB halverar DG endast om AC = BC.* *N. J.*

Om DG och EF råka AB i H resp. I, så är enligt Menelaos' sats tillämpad på triangeln ABC och transversalen $DG(EF)$: $AH \cdot BG \cdot CD = BH \cdot CG \cdot AD$ eller, då $BG = AD$, $AH : HB = BI : IA = p : (p-c) > 1$. Tillämpas satsen på triangeln CDG, fås: $GH \cdot DA \cdot CB = HD \cdot CA \cdot BG$ eller $GH : HD = b : a$, då $DA = BG$.

Löst av *Y. Metsänkylä, I. Gunsjö* och $\sqrt[i]{\infty}$.

Man kan också observera, att cirklarnas gemensamma tangenter jämte *DG* och *EF* äro sex tangenter till en parabel med fokus mitt emellan cirklarnas medelpunkter och deras radikalaxel som topptangent. Med begagnande av parabelns konvexitet, tangentsystemets symmetri och den kända parabelsats, enligt vilken en rörlig parabeltangent delas i konstant förhållande av tre fixa, inses sedan lätt riktigheten av de olika påståendena. *N. J.*

Forts. från sid. 197.

Fra Fysikkens Verden, Oslo 1951: mai, juli.

Ur innehållet: O. Devik, Vilhelm Bjerknes, In memoriam; H. V. Ubisch, Nyere væskemanometre for lave gasstrykk; E. Hylleraas, C. T. R. Wilson, Nobelprisen i fysikk 1927; E. V. Holst, Prinzipien des Tierflugs und ihre technische Bedeutung; V. Risberg, Lysets hastighet; G. Marthinsen, De sist oppdagede grunnstoffene; Aadne Ore, Virialteoremets begrensning; Foredrag ved fysikermøtet på Blindern (14—16 juni 1951).

Science Progress, London 1951: July.

Ur innehållet: Curare and Curarimimetic Substances; Radio Astronomy; Developments in Insecticide Chemistry; Phase-Contrast Microscopy. Recent Advances in Science: Astronomy, Physics, Meteorology, Organic Chemistry, Geology, Biology. Notiser och bokanmälningar.

Discovery, London 1951: June, July, August, Sept.

Ur innehållet: The Progress of High Vacuum; Photosynthesis; Allergy and the Antihistamines; Science in Russia; Developments in Concrete; Artificial Rain in S. Africa; Operational Research Scientists; Soil Analysis and the Farmer; The Helicopter comes of Age; Raw Materials for Iron and Steel; Fingerprints are Infallible; British Association 1951, Presidential Adress. Ett stort antal notiser under rubriken The Progress of Science. Bokanmälningar.

Recensenter i detta häfte: fil. lic. G. Blom, Stockholm; docent B. Bruno, Stockholm; lektor B. Grundström, Djursholm; fil. lic. O. Hanner, Stockholm; lektor T. Jönsson, Stockholm; laborator L. Minnhagen, Lund; lektor E. Nordefeldt, Stockholm; professor F. K. G. Odqvist, Stockholm; lektor K. Sjögren, Göteborg; lektor G. Starck, Stockholm; lektor K. A. Wingårdh, Falun; assistent E. Uggla, Stockholm.

Fyllnadsprövning efter studentexamen

Augusti—september 1951

Matematiska uppgifter för latinlinjen[1]

1. Bestäm de värden på konstanten a, för vilka ekvationen $\frac{x+a}{x-2a}-\frac{x-a}{x+2a}=2$ har en rot $x=8$. Bestäm även ekvationens andra rot.
2. I triangeln ABC är sidan AB 50 % längre än sidan AC och denna 20 % kortare än sidan BC. Sök förhållandet mellan radierna i den inskrivna och den omskrivna cirkeln.
3. I ekvationen $2y^2-13xy+15x^2=0$ betyder x mätetalet för den ena kateten och y mätetalet för hypotenusan i en rätvinklig triangel. Beräkna triangelns minsta vinkel i de båda fall, som äro möjliga.
4. I en geometrisk serie med sex reella, positiva termer är första termen $\frac{8}{x^2}$ och sjätte termen $\frac{x^3}{4}$. Skillnaden mellan den femte och den första termen är 3. Bestäm det exakta värdet av x och av seriens summa.
5. För att bestämma avståndet från en punkt A till en därifrån osynlig punkt B väljer man en punkt C, från vilken A och B äro synliga, så att vinkeln ACB blir 120°. På förlängningen av AC väljes vidare en punkt D, belägen 100 m från C. Vid mätning befinnes avståndet AC vara 150 m och vinkeln CDB 48,2°. Beräkna avståndet AB.
6. I triangeln ABC är $AB=AC$ och höjden mot BC lika lång som BC. Med denna höjd som diameter uppritas en cirkel. Hur många procent av triangelns yta ligger inom cirkeln?
7. Undersök grafiskt, hur antalet skärningspunkter mellan kurvan $y=3+2x-x^2$ och den räta linjen $y=a$ varierar med värdet på konstanten a. Bestäm sedan med tillhjälp härav, hur många positiva och hur många negativa rötter ekvationen $x^2-2x-3+a=0$ får för olika värden på a. Om två rötter bli lika stora, räknas de icke som en utan som två (sammanfallande). Ange särskilt, för vilket värde på a detta inträffar.
8. Från en punkt D på sidan AB i triangeln ABC drages en transversal, som råkar sidan AC i punkten E. Ytan av triangeln ADE utgör 1/8 av ytan av fyrhörningen $BCED$. I denna fyr-

[1] Uppg. i matematik för nyspråkligt lyceum utgjordes av latinlinjens nr 2—5, 6—8 och reallinjens (allm. kurs) nr 3.

hörning kan en cirkel inskrivas, och kring densamma kan en cirkel omskrivas. Bestäm sambandet mellan sidorna i triangeln *ABC*.

Resultat: **1.** Rötterna äro $4a$ och $-a$, varav $a=2$ och andra roten $=-2$ eller $a=-8$ och andra roten $=-32$. **2.** $7:16$. **3.** $41{,}81°$ eller $11{,}53°$. **4.** $x=2\sqrt{2}$ och summan $=7)\sqrt{2}+1)$. **5.** 201 m. **6.** $86{,}36$ %. **7.** Ekvationens rötter: 1) $a>4$, inga; 2) $a=4$, två sammanfallande positiva; 3) $3<a<4$, två positiva; 4) $a=3$, en rot $=0$, en positiv; 5) $a<3$, en pos. och en neg. **8.** Sidan *BC* är aritm. medium till *AB* och *AC*. — I. Topptriangeln är $\frac{1}{9}$ av hela triangeln och likformig med denna (en cirkel kan *omskrivas* kring fyrhörn.), varför längdskalan är $\frac{1}{3}$. II. Summorna av fyrhörningens motstående sidor äro lika (en cirkel kan *inskrivas*), eller observera, att den inskrivna cirkeln är vidskriven till topptriangeln, osv.

Matematiska uppgifter för reallinjen

Allmän kurs

1. Ekvationen $\sin^2 x+a\sin x+b=0$, där a och b äro konstanter, satisfieras av $x=30°$ och $x=90°$. Lös ekvationen fullständigt.
2. Sidan och diagonalen i en kvadrat väljes till kateter i en rätvinklig triangel. Beräkna vinkeln mellan medianen mot hypotenusan och medianen mot den längre av kateterna.
3. I en aritmetisk serie är första termen -5 och sista termen 20. Två inom serien symmetriskt belägna termer äro så beskaffade, att deras produkt är 36. Bestäm dessa termer.
4. Mantelytan i en rät cirkulär kon är π ytenheter. Bestäm basytan, då konens volym är så stor som möjligt.
5. I ekvationen $\frac{x^2}{3}+\frac{ax}{a+b}+\frac{b}{a+b}=0$ kunna de reella konstanterna a och b väljes så, att ekvationens rötter bli a och b. Bestäm värdena på a och b, och ange ekvationen för dessa värden. Kontrollera slutligen resultatet genom att lösa ekvationen.
6. P är en punkt i andra kvadranten av ett rätvinkligt koordinatsystem, där O är origo. Genom P drages en rät linje med vinkelkoefficienten $\frac{4}{3}$. Den träffar x-axeln i en punkt R. Vidare drages genom P den med x-axeln parallella linjen, vilken träffar y-axeln i en punkt S. Summan av sträckorna PR och PS är 21 längdenheter. Bestäm koordinaterna för P, när ytan av parallelltrapetset $RPSO$ uppnår sitt största värde. Ange även detta värde.

7. På ett horisontellt underlag ligga n st ($n>2$) lika stora klot. De äro ordnade i en ring, så att varje klot tangerar de två närmast belägna kloten och så att klotens tangeringspunkter med underlaget utgöra hörn i en regelbunden månghörning. En rät cirkulär kon inpassas så, att dess spets berör underlaget och dess mantelyta tangerar samtliga klotytor. För vilket n-värde blir konens toppvinkel minst, och hur stor är i detta fall toppvinkeln?
8. En rätvinklig triangel OAB har den räta vinkelns spets O i origo, hörnet A på den räta linjen $y=-2$ och hörnet B på kurvan $y=x^2+2x$. Undersök och åskådliggör med ett särskilt diagram, hur triangelns yta varierar med x-koordinaten för A, när A genomlöper linjen $y=-2$. Ange också ytans eventuella maximi- och minimivärden.

Resultat: **1.** $90°+n\cdot 360°$; $30°+n\cdot 360°$; $150°+n\cdot 360°$. **2.** 90°. **3.** 3 och 12. **4.** $\frac{1}{3}\pi\sqrt{3}=1{,}813$ ytenh. **5.** $a=-3$, $b=0$ och ekv. $x^2+3x=0$ eller $a=-\sqrt[3]{3}$, $b=\sqrt[3]{3}-\sqrt[3]{9}$ och ekv. $x^2+x\sqrt[3]{9}+3-\sqrt[3]{9}=0$. **6.** $P(-6;\,12)$ och ytans största värde 126 ytenh. **7.** 16,44°. — Om konens toppvinkel$=4\alpha$, är $\operatorname{tg}(45°-\alpha)=\sin\frac{180°}{n}$, varav $n=3$. **8.** $T=\pm\frac{1}{8}(x^2+4)(x-4)$, där x är A:s abskissa. När x växer från $-\infty$, avtar T från ∞ till $\frac{50}{27}$ (för $x=\frac{2}{3}$), växer sedan till 2 (för $x=2$), avtar till 0 (för $x=4$) och växer med x till ∞.

Matematiska uppgifter för reallinjen

Specialkurs

1. Undersök kurvan $y=\dfrac{8x^2-8}{x^4+8}$ med avseende på asymptoter, maximi- och minimipunkter, samt upprita den i dess huvuddrag.
2. I en av de punkter på parabeln $y^2=4ax$, vilkas x-koordinat är $4a$, drages kurvans normal. Denna råkar parabeln ytterligare i punkten P. Bestäm den spetsiga vinkeln mellan den nämnda normalen och parabeltangenten i P.
3. I en likbent triangel är basen bestämd till längd och läge, medan de lika sidorna variera. Sök och upprita geometriska orten för skärningspunkten mellan höjden mot den ena av de lika sidorna och medianen mot den andra.
4. I var och en av två konjugathyperbler drages en parameter. Med dessa parametrar som diametrar uppritas två cirklar. Dessa skära varandra under räta vinklar. Bestäm hyperblernas excentriciteter.

5. Två punkter P och Q på kurvan $y=\cos^2 x$ ha x-koordinaterna 0 respektive a. Kurvans normaler i P och Q råkas i M. När punkten Q obegränsat närmar sig P, d. v. s. när $a \to 0$, närmar sig M en viss punkt M_0. Bestäm dennas koordinater.
6. I ett klot med radien r inskrives en rät cirkulär cylinder. Vilken är dennas höjd, när dess totala begränsningsyta är så stor som möjligt?
7. Genom punkten P (0; −1) i ett rätvinkligt koordinatsystem drages en rät linje, som skär x-axeln i punkten A och kurvan $y=2-x^2$ i punkten B. Undersök och åskådliggör med ett särskilt diagram, hur längden av sträckan AB:s projektion på x-axeln varierar, när linjen vrider sig kring P.

Resultat: **1.** Asymptot: $y=0$; max. i $(\pm 2; 1)$; min. i $(0; -1)$. **2.** 45°. — Tangenten i A $(4a; 4a)$ har vinkelkoeff. 0,5. Tangenterna i A och P råkas i T, och diametern genom T halverar AP i M. Då är $TA=2\cdot AM=AP$ och $\sphericalangle APT=45°$. **3.** En ellips med triangelns bas som storaxel och axelförhållandet $1:\sqrt{3}$. **4.** $\frac{1}{2}\sqrt{10-2\sqrt{5}}=1{,}176$ och $\frac{1}{2}\sqrt{10+2\sqrt{5}}=1{,}902$. — Använd Pythagoras sats på den triangel, vars hörn äro cirklarnas medelpunkter och ena skärningspunkt. **5.** M_0 (0; 0,5). — För M gäller $x_M=0$ och $y_M=\cos^2 a-\frac{1}{2}\cdot\frac{2a}{\sin 2a}\to 1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$. **6.** $r\sqrt{2-\sqrt{0{,}8}}=r\cdot 1{,}051$. — Om i ett axelsnitt $2v$ är medelpunktsvinkeln på ena basdiameterns båge, blir basradien $r\sin v$, höjden $2r\cos v$ och mantelytan $=2\pi r^2(\sin^2 v+\sin 2v)$; vid max. är $\operatorname{tg} 2v=-2$, osv. **7.** Om t är B:s abskissa, blir AB:s proj. $l=\pm(t^3-2t):(t^2-3)$. På grund av symmetrien m.a.p. y-axeln är det tillräckligt att undersöka variationen på x-axelns plussida. När B rör sig från $(0; 2)$, växer l från 0 till 0,5 (för $t=1$) och avtar sedan till 0 (för $t=\sqrt{2}$), växer sedan till ∞, då A befinner sig i $(\sqrt{3}; -1)$. Härefter avtar l till $4\sqrt{6}:3$ (för $t=\sqrt{6}$) för att sedan med t växa mot ∞.

Uppgifter i fysik

Lösningarna till uppgifterna 2—8 böra åtföljas av enkla figurer.

1. En elektrisk motor förbrukar maximalt 12 kW, då den användes för att driva en lyftkran. Hur stor last kan därvid lyftas med en hastighet av 20 dm/min, om motorns och maskineriets verkningsgrader uppskattas till respektive 85 % och 60 %?
2. En kula med vikten 10 g skjutes med hastigheten 400 m/sek vågrätt igenom en träplanka av 40 mm tjocklek. Kulhålet be-

finner sig 10 dm över horisontalplanet, och kulan träffar detta 150 m bortom plankan. Beräkna genomsnittsvärdet av det motstånd, som plankan erbjudit mot rörelsen. Till luftens motstånd tages ingen hänsyn.

3. Två tunna metalltrådar, A och B, äro uppspända horisontellt i samma vertikalplan. A befinner sig x cm över B. Vid A fästes ena ändan av ett a cm långt viktlöst snöre. I snörets andra ände fästes en liten kula, vägande m g. Denna upplyftes med snöret spänt i horisontell riktning vinkelrätt mot tråden A och släppes utan begynnelsehastighet. Då kulan når sitt lägsta läge, träffar snöret den undre tråden B, och kulan rör sig för lämpliga värden på x i en cirkelformig bana kring B, utan att snöret slaknar. Beräkna som funktion av x spänningen i snöret i det ögonblick kulan passerar den cirkelformiga banans högsta punkt. Mellan vilka värden kan x ligga? Trådarna A och B äro så hårt spända, att de icke märkbart påverkas av kulans rörelse. Man får bortse från att kulan i cirkelbanans högsta läge stöter emot snörets övre del.
4. Vid ett skolförsök ville man göra vissa bestämningar av linsers förstoring och använde därvid som ljuskällor två små glödlampor med så korta lystrådar, att ljuskällorna praktiskt taget kunde anses som punktformiga. De placerades med ett inbördes avstånd av 50 mm så, att mittpunktsnormalen till deras sammanbindningslinje sammanföll med den optiska huvudaxeln till en positiv lins med 30 cm brännvidd. Avståndet mellan bildpunkterna uppmättes till 75 mm. Den s. k. sidoförstoringen blev alltså 1,5. Sedan placerades ljuskällorna med bibehållet inbördes avstånd på linsens huvudaxel så, att mittpunkten på ljuskällornas sammanbindningslinje kom på samma avstånd från linsen som i första fallet. Bestäm den härvid erhållna djupförstoringen, d. v. s. avståndet mellan bildpunkterna dividerat med avståndet mellan ljuskällorna.
5. En samlingslins med brännvidden 15,0 cm placerades med lodrät huvudaxel över ett glaskärl med plan, horisontell botten. På en horisontell skärm ovanför linsen erhöll man en tydlig bild av ett märke på kärlets botten, när avståndet från märket till skärmen var 60,0 cm. I kärlet hälldes därefter bensol till en höjd av 20,0 cm. För att nu bilden av märket skulle bli tydlig, måste skärmen flyttas 12,0 cm i vertikal led. Vilket värde erhölls härav på brytningsexponenten för bensol?
6. Vid ett skolförsök ville man bestämma det antal erg, som motsvarar 1 cal. Man bildade för den skull en strömkrets, bestående av ett ackumulatorbatteri, en strömbrytare och två seriekopp-

lade motstånd AB och CD. Det förra var exakt 50 ohm. Motståndet CD nedfördes i en glasbägare, som innehöll destillerat vatten av rumstemperatur, 18,0° C. För att hålla vattnets temperatur vid 18,0° C, när strömmen var sluten, lät man vatten från en pipett, som innehöll is och vatten, droppa ned i bägaren. Vid ett försök, som varade i 15,0 minuter, måste man tillföra 24,2 g 0-gradigt vatten. Spänningen mellan AB:s ändpunkter var 12,1 V och mellan CD:s 8,36 V. Beräkna den mekaniska värmeekvivalenten, uttryckt i erg per cal. 1 joule=10^7 erg.

7. Elektromotoriska kraften hos ett batteri med litet inre motstånd bestämdes noggrant på följande sätt. Batteriet seriekopplades med en proppreostat och ett precisionsmotstånd på 20 ohm. Parallellt med det senare motståndet inkopplades efter varandra ett normalelement med e. m. k. 1,018 V och en galvanometer. Galvanometern blev, om normalelementet inkopplats på rätt sätt, strömlös, då reostatens motstånd avpassats till 614 ohm. Beräkna härav batteriets elektromotoriska kraft.
8. Under en lärjungelaboration uppmättes sambandet mellan strömstyrka och spänning för en viss glödlampa. Lampan var därvid över en amperemeter och ett reglerbart motstånd ansluten till belysningsnätet. Parallellt med lampan var en voltmeter med högt motstånd inkopplad. En laborationsgrupp erhöll följande samhöriga värden på strömstyrkan (uttryckt i A) och spänningen (uttryckt i V):

A	0,10	0,15	0,20	0,23	0,32	0,41	0,52	0,63	0,69
V	3,0	6,0	13	20	50	80	130	180	210

Lärjungegruppen fick till uppgift att på grafisk väg ange lampspänning och strömstyrka, då lampan över ett motstånd på 300 ohm anslutes till väggkontakten (240 V). Lös den förelagda uppgiften.

Resultat: **1.** 18,8 ton. **2.** 633 kp. **3.** Spänningen=$mg\cdot(5x-3a):(a-x)$ dyn, $0{,}6a \leqq x < a$. **4.** $2\frac{2}{7}$. **5.** 1,50. **6.** $4{,}18\cdot 10^7$ erg/cal. **7.** 32,27 V. **8.** 102 V och 0,46 A. — I ett diagram (lampans »karakteristiska») med spänningen, V, som abskissa och strömstyrkan, I, som ordinata inlägges räta linjen $V+300I=240$, vars skärning med karakteristikan ger de önskade värdena. Välj t.ex. 1 V=0,5 mm och 0,01 A=2 mm.

Insänd litteratur

E. G. Rochow, *An Introduction to the Chemistry of the Silicons*, 2:d Ed. J. Wiley & Sons, New York 1951, Pp. 213, $ 5.00.

Henry B. Bull, *Physical Biochemistry*, 2:d Ed. J. Wiley & Sons, New York 1951, Pp. 355, $ 5.75.

R. Hesse, *Ecological Animal Geography*, 2:d Ed. by W. C. Alee and K. P. Schmidt, J. Wiley & Sons, New York 1951, Pp. 715, $ 9.50.

J. Z. Young, *Doubt and Certainty in Science*. Oxford at the Clarendon Press 1951, Pp. 168, 7 s. 6 d. net.

W. D. Chersterman, *The Photografic Study of Rapid Events*. Oxford at the Claredon Press 1951, Pp. 168+22 Plates, 21 s. net.

T. G. Cowling, *Molecules in Action*. Hutchinson's Univ. Library, London 1950, Pp. 183, 7 s. 6 d. net.

J. Bronowski, *The Common Sense of Science*. Heinemann Ltd, London 1951, Pp. 154, 8 s. 6 d. net.

J. D. Bernal, *The Physical Basis of Life*. Routledge and Kegan Paul, London 1951, Pp. 80, 6 s. net.

William Wilson, *The Microphysical World*. Methuen & Co., London 1951, Pp. 216, 5 s. net.

Reports on the Progress in Physics, Vol. XIV (1951). Published by the Physical Society London, Pp. 412, £ 2 10 s. (+postage 1 s.).

A. Maroger, *Les trois étapes du problème Pythagoras-Fermat*. Librairie Vuibert, Paris 1951, 98 p., 400 fr.

Pierre Pasquier, *Initiation à l'étude du ciel*. Librairie Vuibert, Paris 1951, 65 p., 330 fr.

G. Hoheisel, *Gewöhnliche Differentialgleichungen*. 4. neubearb. Aufl., Gruyter & Co, Berlin 1951, Sammlung Göschen Nr. 920. 129 S., DM 2,40.

Alwin Mittasch, *Geschichte der Ammoniaksynthese*. Verlag Chemie, Weinheim/Bergstrasse 1951, 196 S., DM 13,20.

Ivar J:son Malmborg, *Fysik för realskolan*, 1:a årskursen, 12:e uppl. Svenska Bokförlaget, Stockholm 1951, 90 s., kr. 2: 60.

B. Wahlström, *Studentuppg. i matem. på latinl. jan. 1936—vt 1951*, 52 s., kr. 1: 75; *Studentuppg. i matem. på reall.* (allm. kurs), 22 s., kr. 0: 90. Svenska Bokförlaget, Stockholm 1951.

Bertil Englund, *Kemi för gymnasiet*. Natur & Kultur, Stockholm 1951, 291 s., kr. 9: 50.

Eugen P. Northrop, *Matematiska gåtor och huvudbry*. Övers., Natur & Kultur, Stockholm 1951, 231 s., kr. 12: 75.

Catherine Stern, *Barnen upptäcker talens värld*. Övers., Natur & Kultur, Stockholm 1951, 313 s., kr. 17: —.

Munro Leaf, *Det är roligt att räkna*. Övers., Natur & Kultur, Stockholm 1951, 63 s., kr. 5: 80.

Tore Lundberg, *Materialprovning*. 79 s., kr. 4: —; *SMS-Tabeller i urval* (Svenska Verkstadsindustrins Standardcentral), 96 s., kr. 7: —; *Matematiska tabeller*, 171 s., kr. 7: 50. Gumperts Förlag, Göteborg 1951.

Dædalus, Tekniska Museets Årsbok 1951, 141 s.+annonsbilaga.

Meddelanden från Matematikmaskinnämnden nr 4. Ecklesiastikdepartementet, Stockholm 1951, 8 blad.

Otto F. Fischer, *Universal Mechanics and Hamiltons Quaternions*, H. Lindståhls Bokhandel, Stockholm 1951 (i distribution), Rotaprint, Pp. 356, $ 10.00.

"Stoffurvalet är förträffligt

just vad som behövs som grund för gymnasiekemien och detta utan att omfånget tillåtits svälla. Språket är i allmänhet mycket klart och enkelt" skrev *Einar Grimsell i Elementa* om första delen

av INGHE—EKMAN

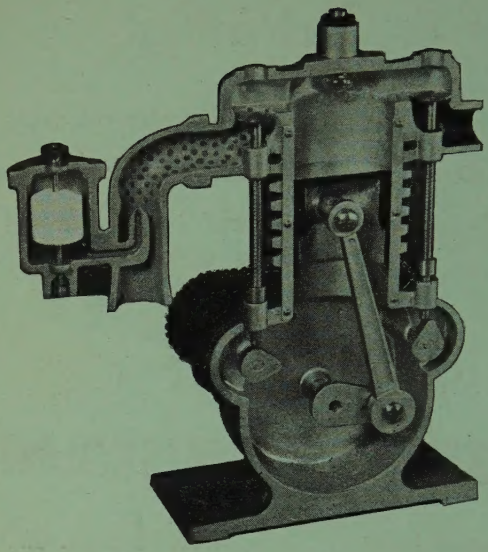
LÄROBOK I KEMI FÖR REALSKOLAN

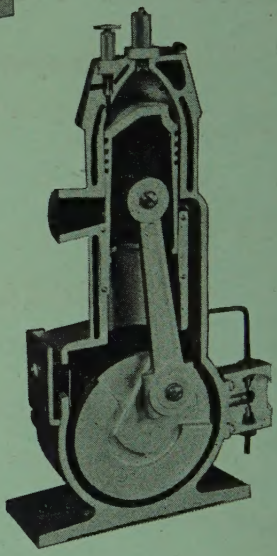
I. Oorganisk kemi 1.90, lärarex. 0.95
II. Organisk och tillämpad kemi 2.75, lärarex. 1.40

LABORATIONSÖVNINGAR
I KEMI FÖR REALSKOLAN

I. Oorganisk kemi *(Utkommer senare)*
II. Organisk kemi jämte några fristående övningar 1.20, lärarex. 0.60

SVENSKA BOKFÖRLAGET • Drottninggat. 20, Stockholm
Postgiro 3994





Modeller av

2-taktsmotor

4-taktsmotor

Dieselmotor

levereras av

P. A. NORSTEDT & SÖNER

Skolavdelningen - Stockholm

Lund 1951, Håkan Ohlssons boktryckeri.